# AKWARIUM

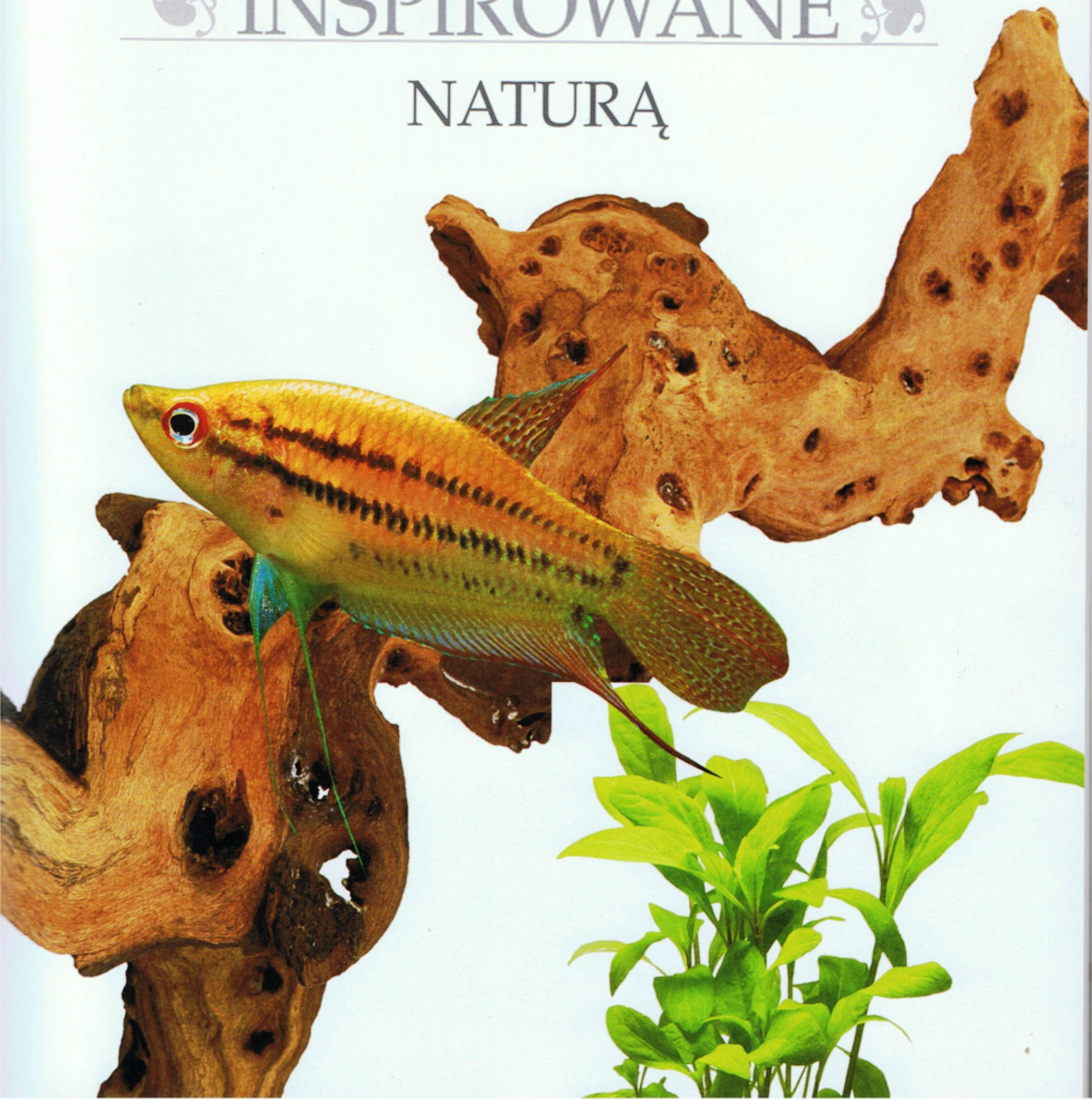
## INSPIROWANE NATURĄ

PETER HISCOCK

# AKWARIUM

## INSPIROWANE

## NATURĄ



# AKWARIUM

## INSPIROWANE NATURĄ

Peter Hiscock

Tytuł oryginału: AQUARIUM DISPLAYS INSPIRED BY NATURE

ISBN 83-89725-17-7

Copyright 2002 Interpret Publishing
All rights reserved
Copyright 2005 ARTI Warszawa

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być reprodukowana, zapisywana w systemach pamięciowych lub przekazywana w jakiejkolwiek formie za pośrednictwem jakichkolwiek środków przekazu: elektronicznych, mechanicznych, systemu fotokopii, nagrań lub innych metod bez zgody właściciela praw autorskich.

Skład: MS STUDIO s. c.
Druk: DRUK-INTRO Inowrocław

Informacja handlowa:
Książki można zakupić w siedzibie Wydawnictwa ARTI
01-217 Warszawa, ul.. Kolejowa 11/13,
tel. (22) 631 60 80, fax (22) 631 41 58
e-mail: artibiuro@op.pl

## Od Wydawcy

Peter Hiscock jest brytyjskim popularyzatorem wiedzy akwarystycznej. Ma praktykę w pisaniu artykułów i książek (opublikował ich kilka, na temat urządzania i pielęgnacji akwarium), a także w sprzedaży detalicznej, w tej samej branży. „Akwarium inspirowane naturą" jest pozycją przeznaczoną dla amatorów, początkujących akwarystów nawet tych, którzy pragną upodobnić swoje domowe zbiorniki do wymarzonych, naturalnych środowisk roślin i zwierząt.

***Poniżej:*** *Żaglowce skalary* (Pterophyllum scalare) *dobrze czują się w gęsto zarośniętym akwarium, odtwarzającym wygląd naturalnych siedlisk tych ryb, w dorzeczu Amazonki.*

# Spis treści


***Część I: Porady praktyczne***

*Wstęp 10*

*Historia rzeki 12*

*Ryby 18*

*Podłoże i dekoracja 24*

*Rośliny w akwarium 34*

*Jakość i skład wody 40*

*Urządzenie akwarium 46*

***Część II: Aranżacje akwarium***

*Wstęp 55*

*Strumień górski w Chinach 56*

*Strumień w Ameryce Środkowej 64*

*Środkowoamerykańska rzeka 72*

*Rzeka w Australii 80*

*Europejska rzeka 88*

*Jezioro europejskie 96*

*Podtopiony amazoński las 104*

*Amazońskie kwaśne rozlewiska 112*

*Amazonka 120*

*Bystrza rzeki Kongo 128*

*Zachodnioafrykańskie strumienie 136*

*Jezioro Malawi 144*

*Wejście do groty 150*

*Strumień w Południowowschodniej Azji 158*

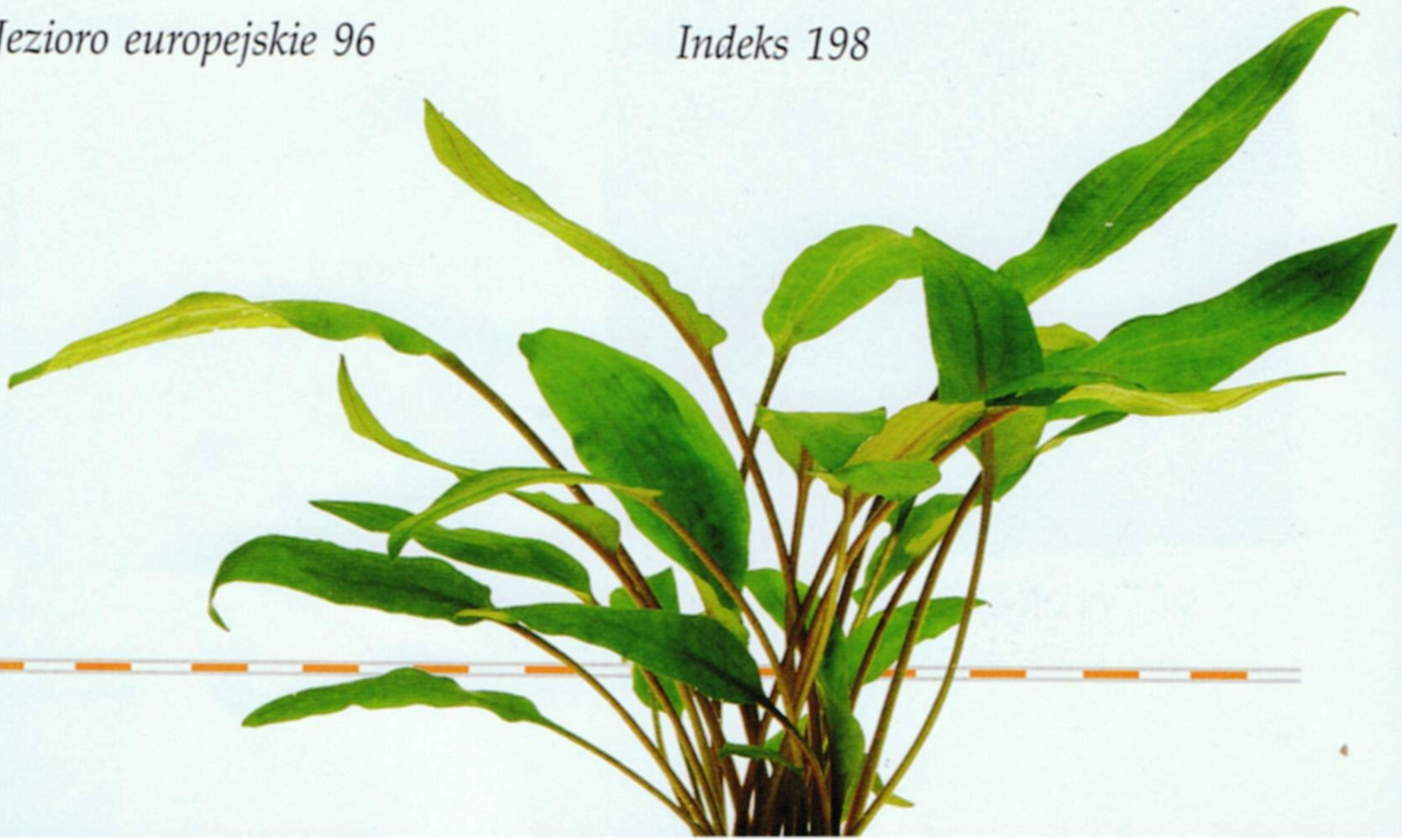
*Bagna Południowowschodniej Azji 166*

*Indyjska rzeka 174*

*Słonawe ujścia 182*

*Bagno z roślinnością namorzynową 190*

*Indeks 198*

CZĘŚĆ PIERWSZA

# Porady praktyczne

*W pierwszej części książki zamierzamy przedstawić niezbędne elementy do stworzenia wystroju akwarium, w którym bierze się pod uwagę potrzeby ryb i właściwe ich środowisko. Zachowanie wszystkich ryb jest wynikiem wiekowego, ewolucyjnego udoskonalania, umożliwiającego przeżycie w naturalnym środowisku. Ich zachowanie i kształt ciała dostarczają wskazówek o ich potrzebach; należy to wykorzystać przy planowaniu aranżacji akwarium. Na przykład, obserwując pojedyncze sumiki możemy jedynie na podstawie prostej obserwacji ich kształtu, wielkości i koloru stwierdzić, że potrzebują ciemnego, niekalecżącego podłoża i rozmieszczenia na nim kryjówek – kawałków drewna lub kamieni. Ruch ryb dostarcza kolejnych wskazówek, wiele ryb kąsaczowatych pływa w ławicach, często okrążając rośliny, lub przepływając przez nie. Jest to dla nas wskazówką, że należy trzymać je grupami w akwariach, w których znajduje się bujna roślinność.*

*Zapewnienie odpowiedniego środowiska jest wielkim wyzwaniem i wymaga odpowiedniego projektowania i przygotowań. Wielkość zbiornika, jego usytuowanie, oświetlenie, wybór podłoża, aranżacja wystroju, wymagana jakość wody oraz dobór roślin to najważniejsze czynniki, które należy brać pod uwagę. W kolejnych rozdziałach omówimy wszystkie te zagadnienia, odnosząc je do potrzeb ryb. Kiedy po głębokim zastanowieniu dokonamy wyboru, przed nami pojawi się zadanie stworzenia wystroju i dopasowania elementów by powstał spójny, naturalny i robiący wrażenie projekt. Przedstawimy wiele sposobów urządzania podłoża i konstrukcji dekoracji oraz szeroką gamę materiałów do wykorzystania. Tę część książki otwiera spojrzenie na typową rzekę i środowiska, przez które płynie, opisane są górskie strumienie, kręte rzeki, rozlewiska, mokradła i zalewane lasy.*

*Wszystkie tematy, które poruszymy w tej części książki sprawią, że każdy będzie mógł zaprojektować i wykonać wspaniały wystrój akwarium inspirowany przez naturę, a pamiętajmy, że najlepsze aranżacje powstają zawsze wtedy, kiedy czerpiemy natchnienie z przyrody.*

# *Historia rzeki*

Rzeka zbiera wody na obszarze, który nazywamy jej dorzeczem. Jeżeli woda znajdzie się w obrębie dorzecza, to zapewne spłynie z rzeką do morza; często przez liczne strumienie i rzeczki dotrze do swego przeznaczenia. Woda zebrana w dorzeczu może również zakończyć swój bieg w naturalnych bezodpływowych rozlewiskach.

Każda rzeka jest unikalna i ma własny urok. Za każdym razem warunki geologiczne i ekologiczne otoczenie określają prędkość spływania wody, wielkość koryta, kierunek i nawet jakość wody. Niemniej, większe systemy rzeczne mają wspólne cechy, które pozwalają na wyróżnienie w nich odrębnych siedlisk (biotopów). W tej części książki zapoznamy się z rozmaitością owych siedlisk i fauny ryb. Na początku jednak prześledźmy, skąd się bierze woda.

## OBIEG WODY W PRZYRODZIE

Woda na ziemi znajduje się ciągle w ruchu w wielkim, naturalnym cyklu wodnym. Bez tego ruchu nie byłoby zmian pogody, rzek ani też roślinności. Najlepiej rozpocząć omawianie cyklu od etapu parowania i transpiracji wody do atmosfery. Największe parowanie następuje z powierzchni oceanów, natomiast proces oddawania wody przez rośliny nazywamy transpiracją. Kiedy para wodna wznosi się, oziębia się i skrapla w kropelki, powstają chmury. Jeżeli ciśnienie powietrza stanie się wystarczająco niskie, lub kiedy chmury staną się zbyt gęste, krople połączą się i wystąpi opad deszczu, śniegu lub lodu (grad). Niskie ciśnienie powietrza występuje częściej nad terenami górzystymi, zatem największe opady występują w rejonach górskich. Pokryte gęstą roślinnością obszary zatrzymują ciepło, nie oddając go do atmosfery, dlatego para skrapla się łatwiej nad takimi obszarami jak lasy – stąd określenie: tropikalny las deszczowy.

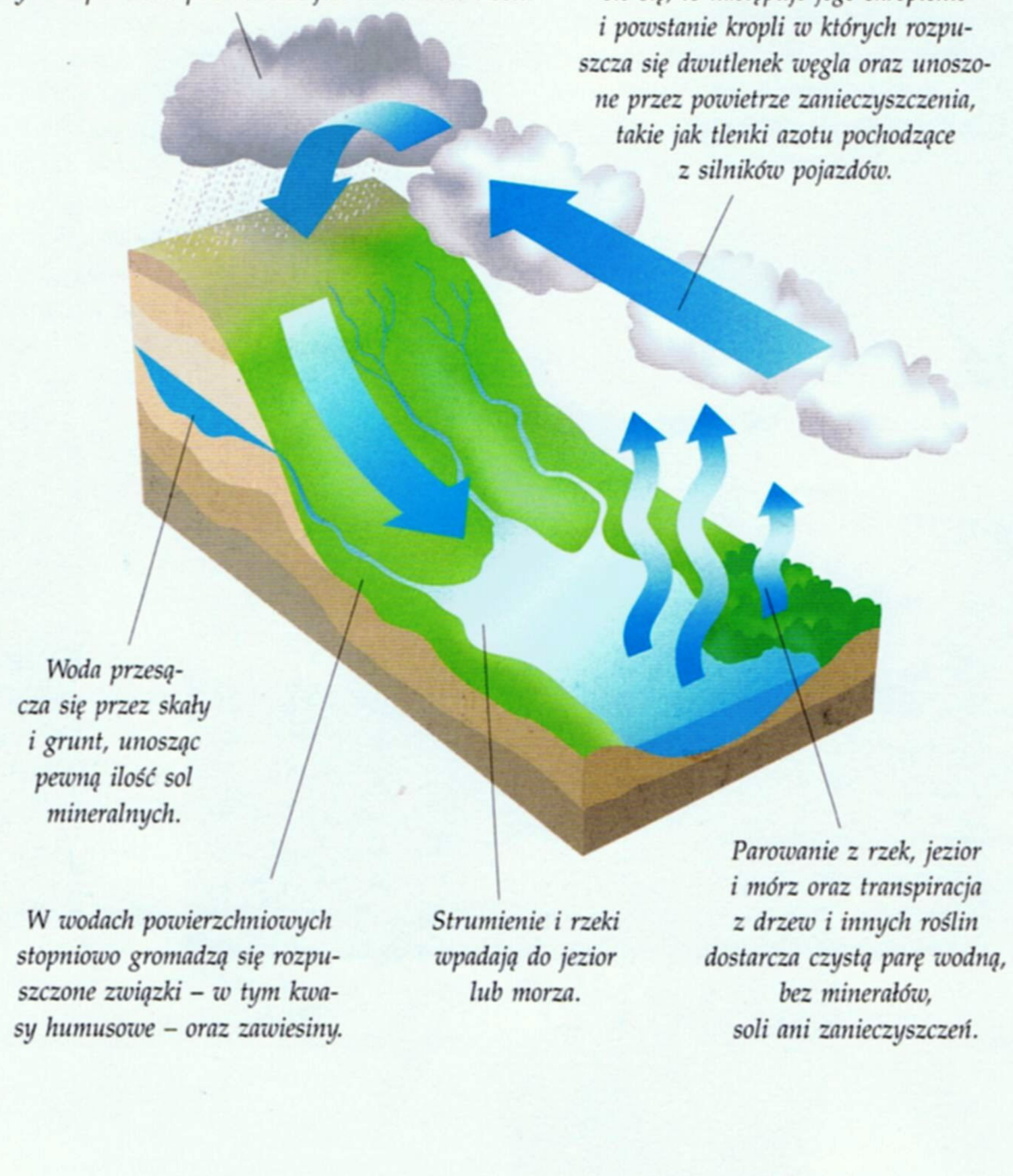
Kiedy spadnie deszcz, woda spływa bezpośrednio po powierzchni ziemi i przenika grunt, tworząc strużki, strumyki i w końcu rzeki. Pewna ilość opadów przenika aż do warstw skalnych, by później wypłynąć z podziemnego źródła. Kiedy woda przepływa przez warstwy skalne wypłukuje i zabiera ze sobą minerały, które następnie, gdy spłynie do koryt rzek czy strumieni rozprzestrzeniają się, powodując bujny rozwój roślinności na nawodnionych terenach.

Gdy wysoko w atmosferze powstają krople deszczu czy płatki śniegu, to są one czyste i nie zawierają zanieczyszczeń. Kiedy opadają na ziemię, stają się nieco kwaśne, gdyż wchłaniają z atmosfery dwutlenek węgla, aczkolwiek pozostają względnie niezmienione. Dopiero wtedy, gdy woda przepływa przez glebę lub nad warstwami skalnymi, to jej właściwości ulegają zmianie. Opady deszczu lub topniejąca ze śniegu woda, w rejonach górskich, tworzą małe, czyste i bogate w tlen strumienie, które często stają się początkiem większych systemów wodnych.

## GÓRSKIE POTOKI

Woda w górskich strumieniach przebyła stosunkowo krótką drogę od swego at-

## OBIEG WODY W PRZYRODZIE



*Powyżej: Strumień górski zawiera niewiele składników mineralnych, ale woda zmienia się w miarę biegu rzeki*

mosferycznego źródła. Często płynie ona po górzystym terenie, stromym i pokrytym cienką warstwą ziemi. Nie ma wiele czasu, by zabrać ze sobą substancje organiczne, niemniej zawiera znaczącą ilość substancji mineralnych z otaczających skał. Jest bogata w tlen, bywa nieznacznie twarda i z odczynem zasadowym.

Kiedy strumyczki łączą się, są w stanie utworzyć wystarczająco szeroki ciek, który nie wysycha przez cały rok, i zapewnia warunki bytu małym rybom, które żywią się przede wszystkim owadami i glonami. Te żywiące się owadami ryby pływają w średnich poziomach wody, a ich ciało jest zwykle opływowe i ma niewielkie płetwy. Kształt pozwala im przemieszczać się szybko z miejsca na miejsce, przezwyciężając bystry nurt strumienia. Żywiące się glonami ryby mają natomiast wyspecjalizowaną paszczę oraz taką budowę ciała i płetw, która pozwala im przylgnąć do kamieni, kiedy pożywiają się walcząc jednocześnie z silnym prądem wody. Poza glonami w strumieniach występuje jedynie skąpa roślinność. W warunkach wysokiego nasycenia tlenem, bystrego nurtu i niewielkiej zawartości substancji odżywczych, są w stanie przeżyć jedynie najbardziej wytrzymałe rośliny wodne.

## STRUMIENIE NIZINNE

Systemy rzeczne, które rozpoczynają swój bieg z wzniesień znajdujących się na nizinach, spływają przez inne środowisko niż górskie, skaliste podłoże. Strumienie płyną po grubej warstwie ziemi. Ponieważ wody deszczowe są prawie czyste, nie zawierają żadnych składników mineralnych, a ich twardość nie jest w stanie zadziałać jak bufor, przez co zmienia się ich kwasowość. Ponieważ woda przepływa przez tereny nizinne, zabiera niewielkie ilości związków organicznych z gleby i staje się miękką i kwaśną.

Ryby, które żyją w tych wodach nie muszą walczyć z wartkim nurtem, natomiast w wielu przypadkach pożywienie ich jest podobne. Na niektórych terenach naturalny bieg rzeki został uregulowany przyjmując formę rowów czy kanałów irygacyjnych. Niemniej w większości z nich w dalszym ciągu istnieje życie.

## ROZMIESZCZENIE GATUNKÓW RYB

Dorzecze rzeki może obejmować wiele rozlewisk, jezior, bagien i kanałów, które nie są połączone z rzeką i pozostają geograficznie wyizolowane. Nawet w tych zbiornikach znajdzie się wiele ryb. W wielkich jeziorach, jakich jest wiele we Wschodniej Afryce czy Północnej Ameryce można znaleźć gatunki ryb, które nie występują w żadnym innym miejscu (w naturze). Mówi się o nich, że to gatunki endemiczne. W Jeziorze Malawi, jednym z jezior znajdujących się w Wielkich Rowach Afrykańskich, naliczono ponad 600 endemicznych gatunków ryb (pielęgnicowatych). Sprawia to, że jest to jeden z naturalnych zbiorników, który wymaga specjalnej troski, by go chronić od zniszczenia.

Tak jak endemiczne gatunki występują tylko w niektórych dorzeczach rzek, a nawet w pojedynczych strumieniach lub jeziorkach, tak zdarza się, że pewne gatunki występują w różnych rzekach, bardzo odległych od siebie. Te szeroko rozpowszechnione gatunki to odporne i łatwo adaptujące się stworzenia. Przed wieloma milionami lat sąsiadujące systemy rzeczne zaczęły się oddalać, ponieważ kontynenty, przez pewien czas skupione, zaczęły się niezmiernie powoli rozdzielać. Dlatego, na przykład, i w Ameryce Płd. i w Afryce występują ryby kąsaczowate, pielęgnicowate i szczupieńczykowate, ale jednak są to już inne gatunki.

*Powyżej: Średnie i dolne odcinki rzek to zwykle spokojne wody. Roślinność daje cień, w którym chronią się ryby. W pagórkowatym krajobrazie bieg nurtu z roku na rok prawie się nie zmienia.*

## DOPŁYWY

Kiedy strumyki, rowy i cieki połączą się, tworzą większe strumienie i małe rzeczki, które wpływają do większej rzeki. Dopływy te mogą mieć inną charakterystykę wody oraz różniące się gatunki ryb od rzeki, do której wpływają. W potężnym dorzeczu Amazonki znajduje się mnóstwo dopływów, niektóre z nich większe od całych systemów rzecznych w innych krainach. Każdy z tych dopływów powstaje w wyniku poboru wody w różnych obszarach, gdzie występują specyficzne formy podłoża (zarówno skalnego jak i gleby) oraz różnorodnej roślinności. Sprawiło to, że każdy z nich posiada specyficzne warunki wodne. Wiele gatunków ryb żyjących w dopływach może także żyć w rzece. Niektóre gatunki można natomiast znaleźć w jednym tylko dopływie, gdyż nigdy nie „chciały" przenieść się do rzeki właściwej, gdzie być może warunki nie były dla nich przyjazne.
W dorzeczu Amazonki żyją liczne gatunki niewielkich kirysków, które różnią się nieznacznie rozmiarami i ubarwieniem w zależności od dopływu, w którym żyją.

Dopływy są węższe i płytsze od rzeki właściwej i często posiadają gęste skupiska roślinności wodnej. Rośliny dobrze rozwijają się w płytkiej, wolno płynącej wodzie, mając lepszy dostęp do światła a także do bogatego pożywienia, rozpuszczonego w wodzie.

## GŁÓWNA RZEKA

Kiedy wiele dopływów zasili rzekę właściwą, to staje się ona ogromnym obszarem wodnym, który może stać się środowiskiem dla wielu ryb i innych zwierząt. W zależności od usytuowania, główny nurt mogą zamieszkiwać takie grupy gatunków jak brzanki, pielęgnice, sumy czy wielkie karpiowate, które mogą osiągnąć rozmiar ponad 1 metra. Często spełniają one rolę drapieżników, polujących na mniejsze ryby.

Skład wody w rzece rzadko zmienia się, jednak mogą występować różnice w skali roku spowodowane suchym latem bez dużych opadów. Kiedy dwie rzeki wpływają do jednego koryta, ich wody mogą mieć różne właściwości, tak więc potrzeba odpowiednio długiego odcinka, nim wymieszają się. Rzeka może przepływać przez różne tereny, a każdy z nich ma wpływ na warunki życia pod wodą. W regionach tropikalnych może przepływać przez lasy deszczowe, które są bogatym źródłem pożywienia takiego jak leśne owoce i nasiona, a także odpadki z roślin i zwierząt. Dalej, w dolnym biegu rzeki lasy deszczowe mogą być zastąpione rozległymi sawannami lub pylistymi pustyniami.

W regionach o umiarkowanej temperaturze rzeka przepływa przez równinne tereny trawiaste, przez lata żłobiąc sobie mozolnie drogę. Szybciej płynąca na zakrętach woda żłobi brzegi po zewnętrznej stronie, natomiast piasek i muł odkładają się wewnątrz łuku, gdzie wody są mniej wartkie. Po wielu latach rzeka leniwie przepływa wężykowymi meandrami przez równiny.

## ZALEWANE LASY

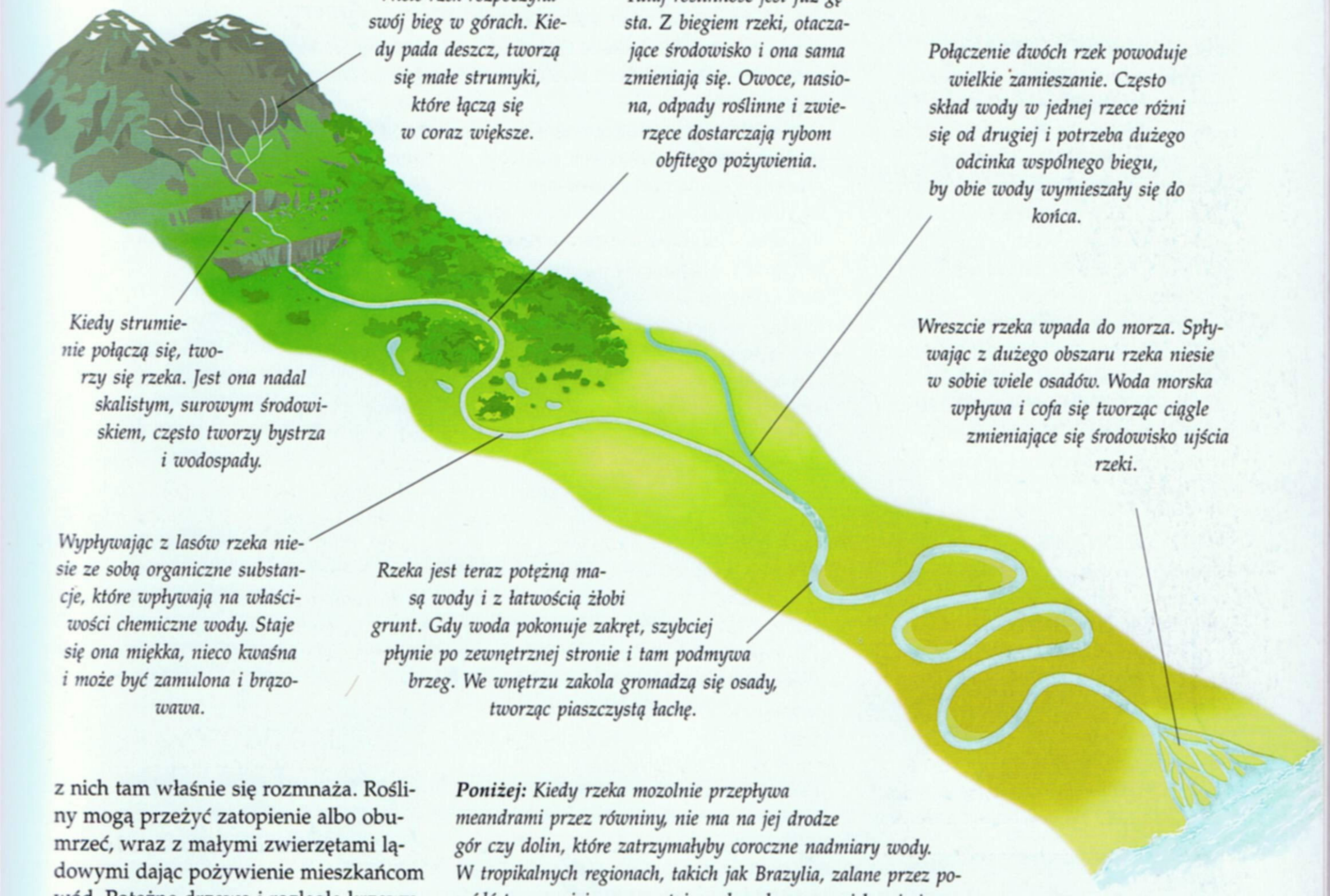
Ilość i szybkość spływu wody w małych strumieniach i ciekach zależy od tego, czy był to rok deszczowy czy suchy. Niewielkie strumienie i dopływy nie mają jednak zbyt wielkich zlewni, więc rzadko występują z brzegów. Natomiast w rzece zmiany w skali roku mogą być bardziej odczuwalne. Kiedy podczas sezonu deszczowego wody z wszystkich strumieni i dopływów jednocześnie wzbierają, to powstaje wielki napływ wody.

Nie mogąc go unieść ze sobą, rzeka występuje z brzegów i zalewa okoliczne grunty. W głównych tropikalnych systemach rzecznych potężne powodzie są wydarzeniem corocznym. Zatopione tereny stają się nowym, rozległym siedliskiem dostępnym dla ryb, toteż wiele

### PRZYSTOSOWAĆ SIĘ, BY PRZEŻYĆ

**Ryby mogą zmieniać się i przystosowywać się w stosunkowo krótkim czasie do nowych warunków, niemniej potrzebowały kilku dziesiątków tysięcy lat by tego dokonać. Kiedy jest to konieczne ryby posiadają umiejętność dostosowania swych fizycznych cech do warunków środowiska, w którym żyją.**
**Na przykład ryby z mulistych i zawiesistych bagien Południowej Azji ograniczyły wzrok na rzecz takich zmysłów jak dotyk czy węch by zlokalizować pożywienie. Natomiast w rwących górskich potokach większość ryb ma kształt torpedy, by zmniejszyć opór wody – mówi się o nich, że mają opływowy kształt. Niektóre z ryb mają zdolność opuszczenia wody i odbycia drogi lądem do innego akwenu, kiedy ich dotychczasowy wysechł.**

## Od gór aż do morza




z nich tam właśnie się rozmnaża. Rośliny mogą przeżyć zatopienie albo obumrzeć, wraz z małymi zwierzętami lądowymi dając pożywienie mieszkańcom wód. Potężne drzewa i rozległe krzewy dostarczają owoców i nasion, które wpadają do rozlewisk i są przenoszone do nowych miejsc, gdzie zapuszczają korzenie i rozwijają się.

Kiedy wody opadają, pozostaje wiele niewielkich rozlewisk, często z odizolowanymi populacjami ryb. Wiele z tych kałuż wysycha, a ryby giną, niemniej inne zachowują się do następnej powodzi – a wraz z nimi ryby.

### RÓWNINNE BAGNA

Na tropikalnych terenach równinnych obszary bagienne zmieniają swój zasięg w zależności od pory: suchej, czy deszczowej; niemniej trwają przez cały rok. Na tych równinnych nizinach ziemia jest nasycona wodą, rzadko zatem wysycha. Płytkie wody bagien pełne są

***Poniżej:*** *Kiedy rzeka mozolnie przepływa meandrami przez równiny, nie ma na jej drodze gór czy dolin, które zatrzymałyby coroczne nadmiary wody. W tropikalnych regionach, takich jak Brazylia, zalane przez powódź tereny nizinne pozostają pod wodą przez wiele miesięcy.*

wodnej roślinności i licznych gatunków ryb. W tym środowisku zawartość tlenu w nocy jest niska, gdyż rośliny i zwierzęta używają go do oddychania. W tych warunkach, prawie stagnacji, jest tylko niewielka wymiana gazów na powierzchni wody. Ryby, które tu żyją, przystosowały się do owych wód mrocznych, z niską zawartością tlenu. Niektóre z nich chwytają łyki powietrza znad powierzchni wody, i czerpią z niego tlen. Liczne przydenne sumiki i ryby piskorzowate nie widzą zbyt dobrze, natomiast mają na tyle wyostrzony zmysł dotyku i powonienia, by znaleźć zdobycz w mulistym środowisku. W wielu tropikalnych regionach temperatura w bagnach może osiągnąć w dzień 30°C, z powodu silnego nasłonecznienia.

## WODY SŁONAWE

Kiedy rzeka dociera do swego krańca – do morza, słona woda miesza się ze słodką tworząc siedliska wód słonawych. Występują one nie tylko u ujścia rzeki, ale także wiele kilometrów w głąb lądu, w zależności od przypływów. W owych wodach żyje niewiele gatunków ryb rzecznych, natomiast większość to gatunki, które przystosowały się właśnie do życia w wodzie słonawej – w tym, do zmian zasolenia wody. Wiele z nich żeruje w piaszczystym dnie, użyźnianym szczątkami naniesionymi przez wodę. Podłoże to jest domem dla wielu drobnych zwierząt bezkręgowych.

W wielu regionach tropikalnych wzdłuż brzegów słonawych zalewów rozrastają się namorzynowe lasy i zarośla (formacja *mangrowe*). Ta łatwo adaptująca się roślinność zapewnia rybom bezpieczne schronienie, zapewnia żywność (taką jak owoce i owady) i stabilizuje strefę brzegową, dzięki czemu powstają zbiorniki czystej wody.

Rzeka niekiedy rozlewa się po wielkiej powierzchni lądu, zanim połączy się z morzem. W wyniku parowania z morza, gromadzi się w atmosferze para wodna, z której powstają chmury deszczowe i opady. W tren sposób cykl zamyka się.

***Poniżej:*** *Namorzynowe lasy i zarośla spotyka się w tropikach na brzegach mórz, głównie w pobliżu ujść rzecznych. Środowisko to jest bogate w składniki organiczne i jest w stanie zapewnić przeżycie wielu organizmom, w tym niezwykłym rybom.*



## W WODNYM ŚWIECIE

### *Ameryka Środkowa*

*Ameryka Środkowa wraz z Meksykiem i południem Stanów Zjednoczonych obejmuje wiele rzek i strumieni. W największych rzekach buszują drapieżne pielęgnice, natomiast w strumieniach i kanałach spotyka się mniejsze ryby. Ogromnym zainteresowaniem akwarystów cieszą się małe rybki żyworodne takie jak gupiki, molinezje, mieczyki i zmienniaki.*

### *Ameryka Południowa*

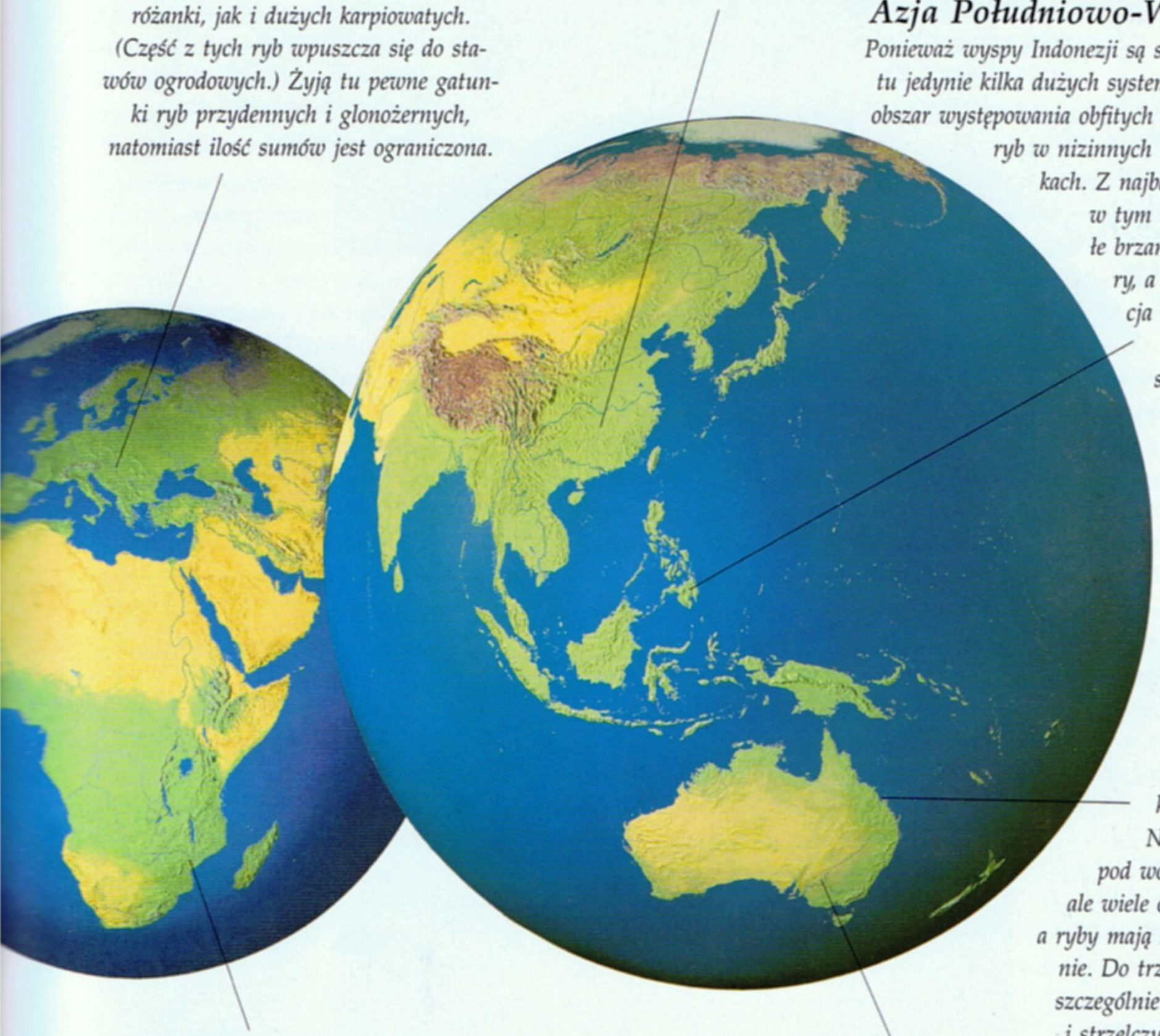
*Najwięcej ryb hodowanych w akwariach pochodzi z Ameryki Południowej, gdzie znajduje się Amazonka wraz z dorzeczem. Najbardziej popularnymi i znanymi rybami akwariowymi są skalary i kąsaczowate pochodzące z dorzecza Amazonki oraz różne gatunki sumów. Wzniesienia, lasy deszczowe i niziny mieszczą wiele różnorodnych siedlisk wodnych; każde ma własne gatunki ryb. Kwaśne stawki, górskie strumienie, szeroko rozlane rzeki, namorzyny, zalewowe lasy, które występują w Ameryce Południowej są źródłem dla wszystkich hobbystów przy odtwarzaniu naturalnych środowisk w domowych zbiornikach.*

## Europa

*Klimat Europy należy do umiarkowanych, toteż wiele ryb z tego regionu przystosowało się do zimnych wód. Dotyczy to zarówno małych ryb, takich jak piskorze, cierniki, ukleje, różanki, jak i dużych karpiowatych. (Część z tych ryb wpuszcza się do stawów ogrodowych.) Żyją tu pewne gatunki ryb przydennych i glonożernych, natomiast ilość sumów jest ograniczona.*

## Chiny

*Największe systemy rzeczne Chin ucierpiały w wyniku działań człowieka. Niemniej można w nich jeszcze znaleźć liczne gatunki karpiowatych. Najwięcej ciekawych ryb z tego regionu żyje w licznych górskich strumieniach. Występuje tu wiele karpiokształtnych, zarówno zjadaczy resztek, glonożerców, jak i kilka małych gatunków sumów. Takie ryby jak kardynałek chiński i bocje to najczęściej dostępne na rynku ryby z tego regionu.*



## Azja Południowo-Wschodnia i Indonezja

*Ponieważ wyspy Indonezji są stosunkowo niewielkie, znajduje się tu jedynie kilka dużych systemów rzecznych. Natomiast jest to obszar występowania obfitych opadów, co sprzyja występowaniu ryb w nizinnych rozlewiskach, strumieniach i potokach. Z najbardziej znanych ryb akwaryjnych w tym regionie występują gurami, małe brzanki, takie jak sumatrzańska, razbory, a także inne karpiokształtne, jak bocja wspaniała czy piskorki (cierniooczki). Podobna jest fauna Półwyspu Indochińskiego; niektóre gatunki są wspólne dla obu obszarów.*

## Namorzyny (mangrowe)

*Lasy i zarośla namorzynowe występują w tropikach. Są ojczyzną większości z tych ryb słonawowodnych, które można trzymać w akwariach. Obszary namorzynowe są bogate w pokarm, rzeki nanoszą bowiem wiele składników organicznych i mineralnych. Na pierwszy rzut oka środowisko pod wodą wydaje się muliste i bez życia, ale wiele organizmów żyje w żyznym mule, a ryby mają zapewnione odpowiednie pożywienie. Do trzymania w akwarium nadają się szczególnie takie ryby jak argusy, szpadelki i strzelczyki; poskoczki i tropikalne kraby – w akwaterrarium.*

## Afryka

*W Afryce znajdują się ogromne systemy rzeczne, pośród nich Kongo (Zair), a także Wielkie Rowy Afrykańskie – doliny ryftowe, rozpadliska tektoniczne, które mieszczą jeziora, w tym Tanganikę i Malawi (Niasę). Różnorodność gatunków ryb w Afryce jest ogromna i jedynie ryby z Południowej Ameryki mogą z nimi konkurować w sercach akwarystycznej braci. W wielu miejscach rzeka Kongo jest wartka, tu żyją sumy* Synodontis spp. *i wydłużone pielęgnice. Natomiast rejony otoczone lasami deszczowymi, liczne rozlewiska i strumienie są domem wielu mniejszych ryb. W jeziorach Wielkich Rowów żyją setki – może tysiące – gatunków pielęgnic, z których wiele oferują sklepy akwarystyczne.*

## Australia i Nowa Gwinea

*Krajobraz i ekosystemy Australii są niesamowicie zróżnicowane, począwszy od obszarów porośniętych krzewami aż do lasów deszczowych. Regiony centralne zajmują pustynie, na których występuje wiele niewielkich zbiorników wodnych, strumyczków, strumieni, okresowych rzek, często odizolowanych, w których żyją liczne populacje różnych ryb. Mimo, że jest wiele interesujących gatunków ryb w Australii, jedynie nieliczne z nich są dostępne w handlu. Wynika to z wyjątkowych przepisów dotyczących importu i eksportu. Niemniej, wspaniałe ryby z rodziny australijskich i nowogwinejskich tęczanek są dostępne w handlu, a także mała liczba sumów i babek.*

# Ryby

Wraz z psami i kotami ryby są najbardziej popularnymi zwierzętami żyjącymi w ludzkich domostwach. Na pierwszy rzut oka ryby oferują niewiele jako przyjaciele człowieka, gdyż nie są w stanie oddać uczucia, jakim je darzymy, ani porozumieć się z właścicielem. Dla wytrawnego akwarysty ich popularność wynika z możliwości obserwacji ich zachowań, tak różnych u każdego gatunku. Mając do dyspozycji setki gatunków, akwarysta może obserwować różnorodność barw, wielkości oraz zachowań. Dobrze urządzone akwarium będące odzwierciedleniem naturalnego siedliska zapewnia fascynujący widok aktywności ryb na danym terytorium, m.in. sposobu odżywiania czy rozmnażania.

Próba zrozumienia tych zachowań jest jednym z podstawowych ludzkich pragnień, a pierwszym krokiem by zrozumieć to, co obserwujemy, jest poznanie jak funkcjonuje organizm ryby i w jaki sposób ryby radzą sobie w środowisku wodnym. Jest niezmiernie istotne aby zrozumieć, w jaki sposób ryby ewoluowały by zająć tak zróżnicowane środowisko.

***Z lewej:*** *Kształt tej pstrążenicy marmurkowej (Carnegiella strigata) zdeterminowany został przez powiększone mięśnie umocowane do płetw piersiowych, które w razie niebezpieczeństwa pozwalają rybie wyskoczyć ponad powierzchnię.*

## EWOLUCJA RYB

Ryby rozpoczęły swoją drogę ewolucyjną w oceanach, z pierwotnych ryb powstały także tak skomplikowane organizmy jak gady, ssaki czy ptaki. Obecnie wyróżniamy ponad 20.000 gatunków ryb, aczkolwiek jest pewne, że istnieją jeszcze tysiące nie poznanych i nie sklasyfikowanych gatunków. Ze znanych gatunków około 40% to ryby słodkowodne, mimo tego, że wody słodkie stanowią tylko niewielki procent wód na naszej planecie. Taka dysproporcja wynika z określonych warunków środowiskowych. Woda morska podlega zmianom składu w regionach przybrzeżnych, natomiast generalnie jest stała w większości obszarów oceanu. Chociaż wiele gatunków ryb ogranicza zasięg swego występowania do określonych regionów (w których mają zapewnione bezpieczeństwo oraz dostateczną ilość pożywienia), morza i oceany to jedno wielkie środowisko z nielicznymi naturalnymi „barierami". Przeciwnie, w przypadku wód słodkich różnice w środowisku występują w sposób dramatyczny na niewielkim obszarze, co doprowadza do powstania odizolowanych siedlisk. Gdy ryby morskie mają do dyspozycji np. cały system raf, albo nieograniczony ocean, niektóre ryby wód słodkich maja zasięg ograniczony do części rzeki lub jeziora.

Przed milionami lat morskie ryby przemieściły się do wód słodkich, gdzie zostały zamknięte w odizolowanych środowiskach. Niezależnie od siebie zaczęły powstawać liczne nowe gatunki.

Różne kombinacje warunków środowiskowych, źródeł pożywienia, występowania czy nie drapieżników, w słodkowodnych środowiskach utworzyły ogromną liczbę nisz ekologicznych. Ryby wykorzystały je, znajdując odpowiednie warunki do życia i wyodrębniając się w nowe gatunki.

***Poniżej:*** *Ryby musiały ewoluować, by przeżyć w poszczególnych środowiskach. W tym brazylijskim siedlisku z czystą wodą i dużym skupieniu roślin żyją ryby roślinożerne, drapieżne i zjadające resztki.*

### EWOLUCJA

Proces ewolucji postępuje, kiedy drobna zmiana genetyczna u danego osobnika pomaga albo przeszkadza mu przetrwać. Jeżeli jest to pomoc, wtedy gen, który zawiera tę zmianę zostanie przekazany następnemu pokoleniu, co sprawi, że będzie ono mieć większe szanse przetrwania i przekazania genu następcom. Jeżeli zmiana ma złe skutki, organizm może mieć mniejsze szanse przetrwania, co ogranicza możliwość przekazania genu do następnego pokolenia. Chociaż te zmiany genetyczne są niewielkie, po pewnym czasie mogą doprowadzić do zmiany wielkości, barwy albo zachowania i oddziałują też na fizjologię i budowę wewnętrzną.

Najbardziej chyba spektakularne przykłady tego zjawiska można znaleźć w jeziorach Wielkich Rowów Afrykańskich, szczególnie w obrębie Jeziora Malawi (Niasa). Rodzina pielęgnicowatych wywodzi się z ryb morskich. Większość tych pielęgnicowatych, które mieszkają w Jeziorze Malawi, ma zwyczaje terytorialne i lubi przebywać wśród głazów. Dlatego trzymają się poszczególnych grup skalnych. Z pewnością to sprawiło, że wytworzyły się oddzielne populacje, które ewoluowały w izolacji, aż stały się oddzielnymi gatunkami, przystosowując się jednocześnie do środowiska. W rezultacie milionów lat ewolucji kilka początkowych gatunków rozwinęło się w ponad 600 obecnie znanych.

***Poniżej:** Żyjące w skalnej strefie brzegowej Jeziora Malawi liczne gatunki pyszczaków (rodzina: pielęgnicowate) w wyspecjalizowany sposób zdobywają pożywienie. Tu: gatunek drapieżny, samiec.*

## ZMYSŁY

Ryby mają te same zmysł dotyku, smaku, zapachu, wzroku i słuchu, co ludzie i inne zwierzęta wysoko rozwinięte. Posiadają dodatkowo jeszcze inny zmysł, narząd linii bocznej, który rejestruje zmiany ciśnienia wody, a niektóre ryby używają dodatkowego systemu czuciowego opartego na zmianach w polu elektrycznym.

Ostrość każdego z tych zmysłów zależy od jego przydatności w środowisku, w którym żyje ryba. Na przykład sum, który żyje na dnie błotnistych rzek nie korzysta ze wzroku, który jest dla niego stosunkowo bezużytecznym zmysłem. Obojętnie jak dobry byłby wzrok, byłoby nieprawdopodobnie, by cokolwiek te ryby zobaczyły, dlatego więc polegają na innych zmysłach. Z drugiej strony, duża drapieżna ryba w czystych, otwartych wodach polega na wzroku, by schwycić zdobycz, tak jak czynią to mniejsze ryby żywiące się owadami na powierzchni wody. Tak więc, chociaż wszystkie ryby używają tych samych podstawowych organów czuciowych, rozwój zmysłów jest podyktowany przez ewolucyjną przeszłość gatunku – stąd duże zróżnicowanie.

***Poniżej:** Rozgałęzione wąsy, na spodzie pyska tego suma z gatunku Synodontis robertsi, pozwalają mu zidentyfikować pożywienie w podłożu, bez udziału wzroku.*

## CZUCIE W CIEMNOŚCI

Sumy w większości mają długie wyglądające jak wąsy czułki, którymi badają otaczające środowisko, pomagając sobie w orientacji i szukaniu pożywienia. Te wąsy są nie tylko wrażliwe na dotyk, ale zawierają też receptory smaku, które mogą przekazać sygnały chemiczne i nawet zidentyfikować pewne parametry jakości wody, takie jak temperatura, poziom tlenu i zasolenie. Ryby z mniejszym wąsami, takie jak rozliczne karpiowate, mniejsze sumy, np. z rodzaju *Corydoras* i piskorzowate używają ich, by znaleźć pokarm w wierzchniej warstwie podłoża. To umożliwia im poszukiwać pożywienia, staje obserwując, co dzieje się dookoła.

Wąsy u niektórych większych drapieżnych sumów mogą być nawet dłuższe niż ich ciało. Używane są do umiejscowienia zdobyczy przed atakiem i badania otoczenia. W przypadku karmienia większych sumów w akwarium możemy zaobserwować, jak działają wąsy. Kiedy tylko pożywienie pojawia się w wodzie, wąsy zaczynają poruszać się, sygnalizując, że sum wyczuł zapach czyli substancje chemiczne pochodzące ze źródła pożywienia. Jak tylko jeden z wąsów dotknie źródła pożywienia, ryba wie dokładnie, gdzie ono się znajduje, czy jest odpowiednie do jedzenia, i z której strony ryba może szybko je połknąć.

Ryby labiryntowe mają podobne dodatki, które są wyrostkami płetw brzusznych. Również one są pokryte czujnikami smaku i substancji chemicznych. W bagnach, gdzie woda jest niewielkiej przezroczystości, te „macki" są w stanie wyczuwać obszary wyższej zawartości tlenu i określić kształt przedmiotów. W akwarium, ryby te mogą często dotykać innych ryb by uzyskać więcej informacji na temat pożywienia.

## POD CIŚNIENIEM

Ryba dostrzega zmiany w ciśnieniu wody, używając organu linii nabocznej. Wzdłuż boków większości ryb widać linię małych otworków, które ciągną się od głowy do ogona. Dzięki nim woda może wpływać do małej rurki biegnącej przez całą długość ryby pod skórą. Zmiana ciśnienia wody w pobliżu ryby sprawia, że woda w rurce porusza się, wzbudzając ruch niewielkich włosków, które połączone są z komórkami nerwowymi wzdłuż rurki, a te wysyłają impulsy do mózgu.

Zmysł ten pozwala rybom wykrywać przedmioty i ruch w otoczeniu. Zmiany ciśnienia można porównać do fal wytwarzanych przez płynącą łódź. Ruch, zbliżanie się do przedmiotów lub zbliżanie się jakichś obiektów do ryby odbiera ona przez narząd linii nabocznej jako zmiany ciśnienia.

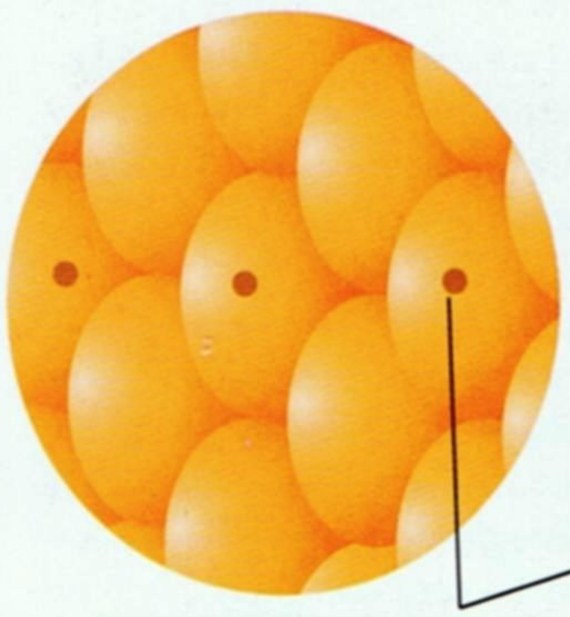
Zdolność wyczucia zmiany ciśnienia umożliwia rybie szybkie przemieszczanie się przez środowisko, gdy jest ścigana przez drapieżnika. Także ona pozwala rybom stadnym wyczuwać ruchy sąsiadek, i w ten sposób trzymać się razem bez ciągłego zderzania się. W akwarium fale ciśnienia mogą być wytwarzane przez zewnętrzne wibracje, jak np. głośny hałas albo przez ludzi pukających w szybę. Kiedy się to zdarzy, fale ciśnienia są dla ryb jak wystrzał, co jest bardzo stresujące. Stadne ryby mają zwiększoną wrażliwość na fale ciśnienia i natychmiast zmieniają kierunek i uciekają w reakcji na takie bodźce.

## OKO NA WSZYSTKIE OKAZJE

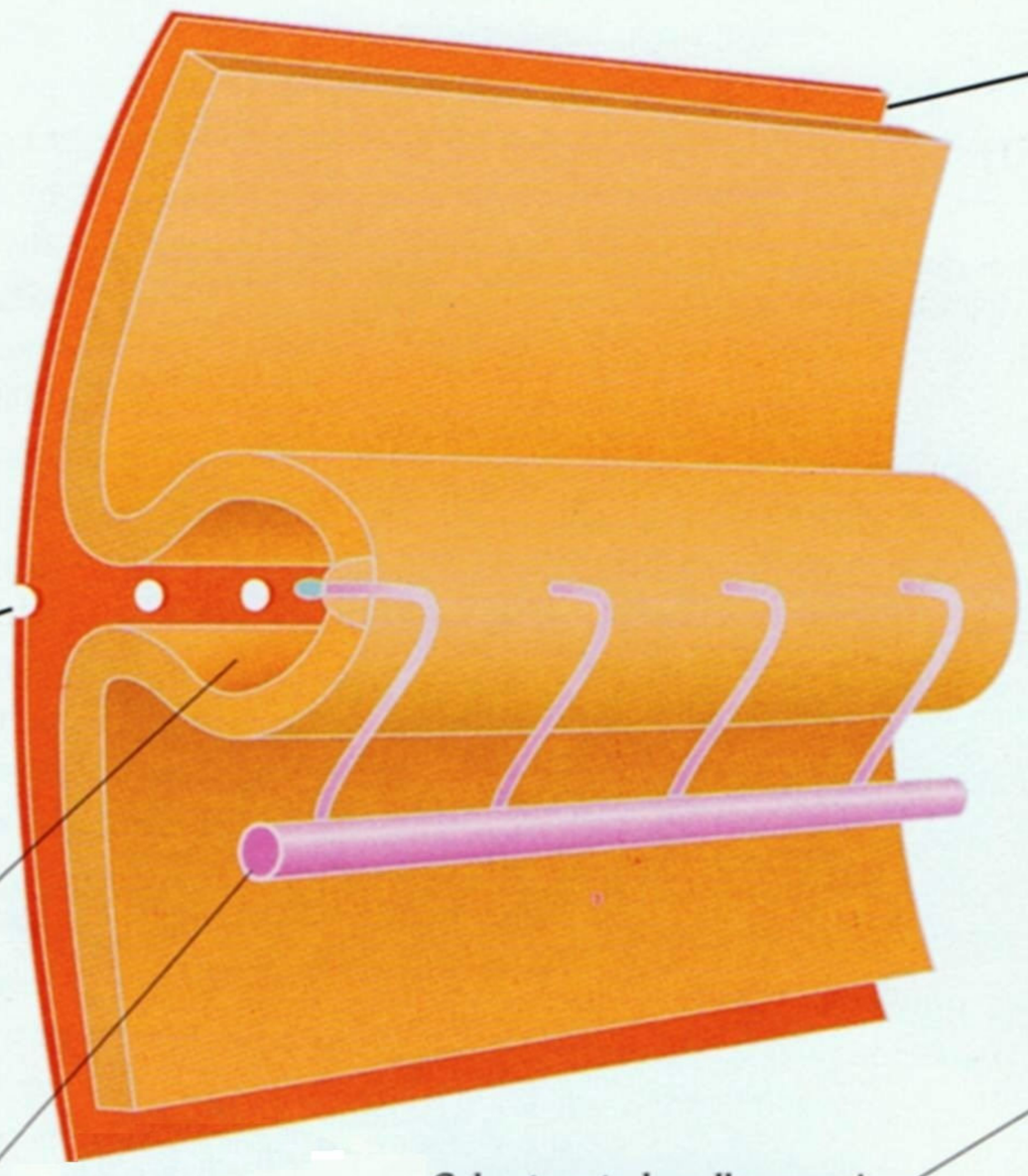
Oczy ryb są podobne do naszych. Jednakże mają one różne adaptacje i niektóre ryby mają lepszy wzrok niż inne. Woda załamuje światło w większym stopniu niż powietrze i szybko zmniejsza jego natężenie. Z tego powodu szacowanie odległości jest trudne dla oczu przystosowanych do działania w powietrzu. Również liczne ryby bardzo słabo oceniają odległość za pomocą wzroku – ponieważ pola widzenia obu oczu prawie wcale nie pokrywają się. Jednakże mają inną przewagę, np. nad nami – widzą w promieniu prawie 360° wokół siebie. Może to być o wiele bardziej przydatne kiedy przychodzi do unikania drapieżników, niż zdolność oceniania odległości.

Ogólnie mówiąc, zmysł wzroku u ryby można zaliczyć do jednego z dwóch typów: percepcji koloru albo wrażliwości na jasność światła. Percepcja koloru jest przydatna dla ryb, które żyją w jasnych, nasłonecznionych wodach i wzrok służy im do identyfikowania partnerów albo wrogów. Szczególnie ryby z raf koralowych odbierają przede wszystkim kolory, dlatego tak dużo z nich jest jaskrawo ubarwionych. Natomiast ryby, które żyją w ciemnych środowiskach czy prowadzą nocny tryb życia, mogą inaczej korzystać z tego zmysłu, zwiększając wrażliwość na natężenie oświetlenia, co jest bardziej

## NARZĄD LINII NABOCZNEJ



*Pory w łuskach pozwalają na przenikanie wody do rurki znajdującej się wzdłuż ciała.*

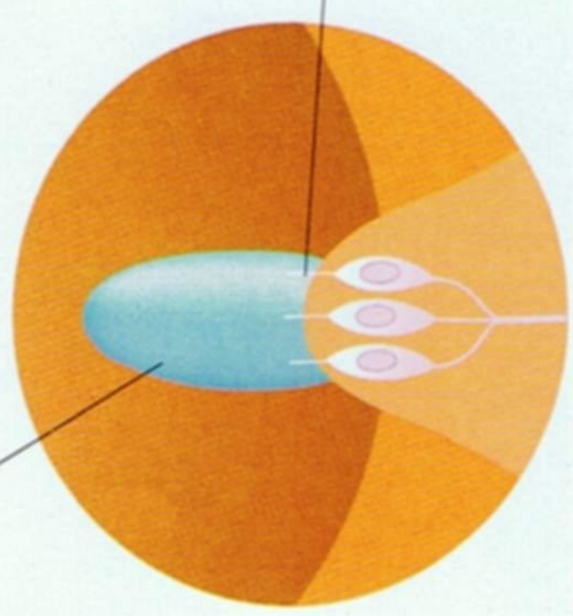


*Warstwa łusek.*

*Wrażliwe włoski znajdujące się w galaretowatej kopułce wysyłają impulsy nerwowe, gdy zostaną zgięte. Niektóre komórki bardziej reagują na ruch w jednym kierunku niż w drugim.*

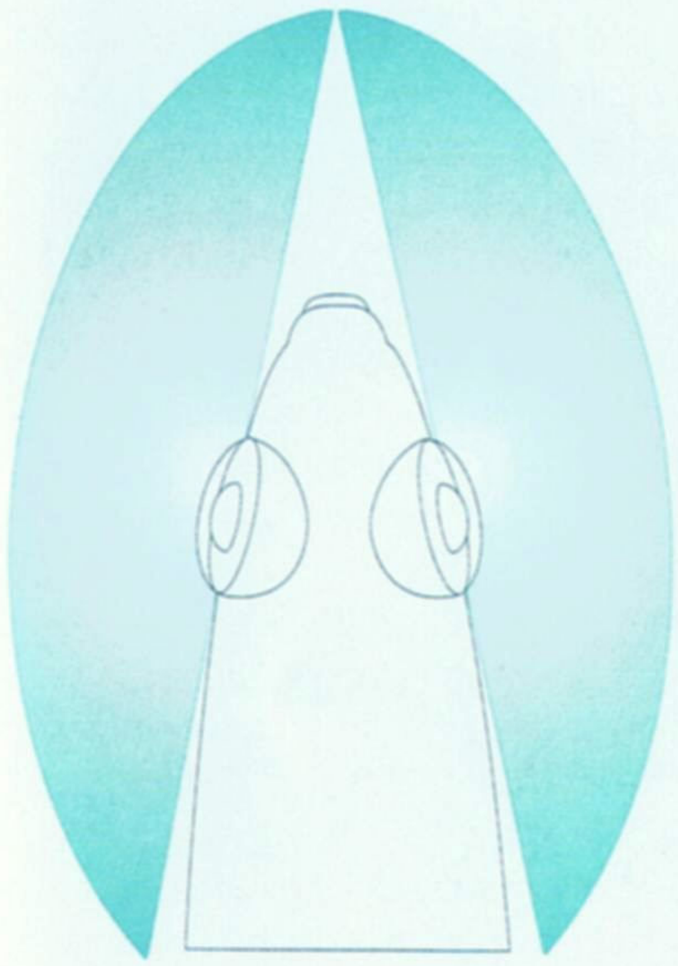
*Wnętrze rurki narządu linii nabocznej.*

*Komórki nerwowe przekazują impulsy do rdzenia kręgowego.*



*Galaretowata kopułka reaguje na ruch wody w rurce.*

## OCZY WOKÓŁ GŁOWY



*Powyżej: Obszar widzenia tych oczu umieszczonych bocznie obejmuje duże obszary, lecz niemal wcale nie pokrywające się, przez co brak stereoskopowego widoku. To sprawia, że ocena odległości jest trudna.*

przydatne. Wielu sumom na przykład wzrok służy do percepcji natężenia światła, dlatego ryby te rzadko są jasno ubarwione.

## KSZTAŁT CIAŁA I JEGO RUCHY

Obserwując kształt ciała i cechy ryby możemy uzyskać wskazówki o jej naturalnym środowisku. Kształt otworu ustnego jest dobrą wskazówką w jaki sposób ryba się żywi. Zwrócony do góry – wspólna cecha ryb żyworodnych i labiryntowych – wskazuje, że dany gatunek pobiera pożywienie z powierzchni wody, prawdopodobnie są to owady lub pływające nasiona. U innych skierowane w dół, tak jak u śliza, wskazują na ryby zamieszkujące dna. Równe szczęki posiadają ryby ze środkowych warstw wody, które mogą pobierać pokarm zarówno z powierzchni, jak i z toni wodnej.

Kształt ciała wskazuje też, jak ryba zachowuje się w naturze. Ryby o kształcie wąskim lecz wysokim, takie jak skalary i gurami, nie czułyby się dobrze w szybkiej wodzie, gdzie ich ciała stawiałyby duży opór. Zatem ryby te żyją pomiędzy roślinnością w spokojniejszych wodach, gdzie ich kształt ciała pozwala im na wdzięczne manewrowanie między łodygami. Niektóre sumy i karpiokształtne mają płaski, niski kształt ciała. To pomaga rybie pozostać niezauważoną oraz chować się w szparach pod skałami, drewnem albo innymi przedmiotami. Najwięcej ryb ma ciało w kształcie torpedy, co ogranicza opór i pozwala rybom poruszyć się na otwartych wodach z minimalnym wysiłkiem. Wszystkie ryby, które stale pływają w otwartej wodzie mają kształty podobne to torped.

W niektórych grupach ryb ciała mają niezwykłe kształty czy wielkości. W większości wypadków, ciało zostało tak „zaprojektowane" by pomóc rybie przetrwać. Na przykład pstrążenice są płaskie na grzbiecie, z półkolistym profilem niższej części ciała. Płaska góra i szczęki skierowane do góry są jasnymi znakami, że te ryby są podpowierzchniowe. Półkolisty profil zawiera potężne mięśnie, które umożliwiają rybie wyskoczyć nagle z wody, by uniknąć drapieżnika. Innym gatunkiem z niezwykłym kształtem ciała spowodowanym przez powiększenie mięśni jest strzelczyk, który pluje wodą w owady siedzące na gałęziach, ponad wodą (patrz strona 195).

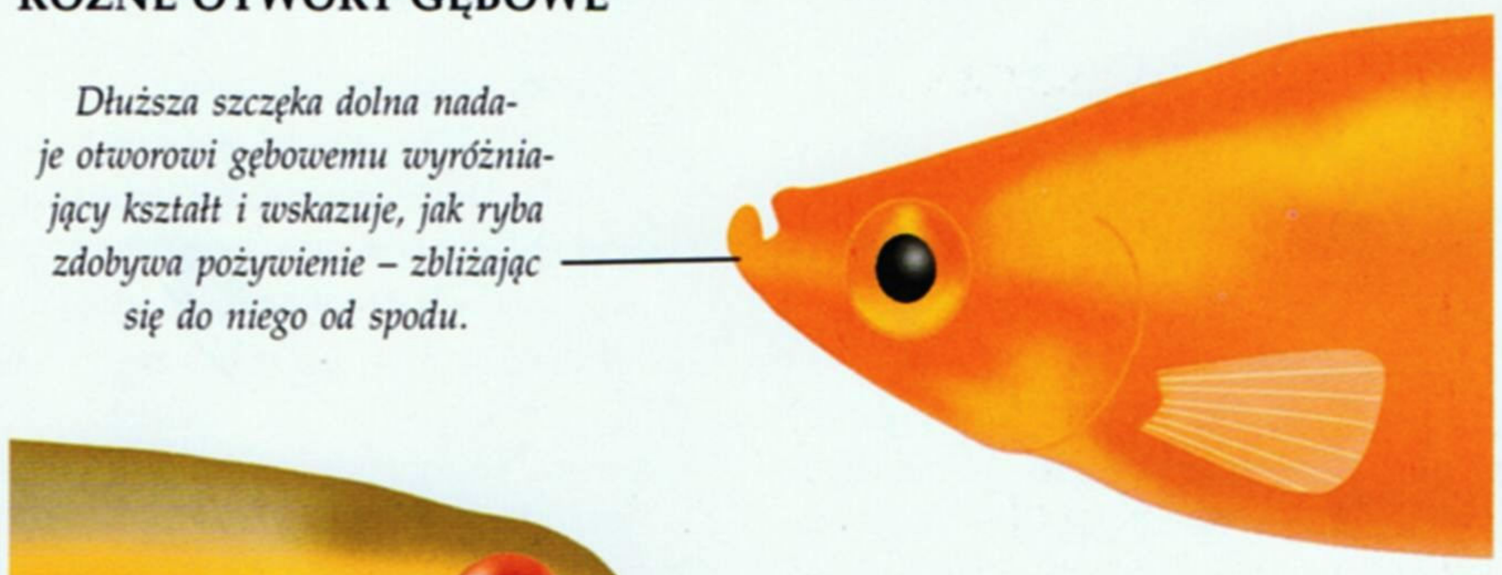
Inne ryby wykorzystują kształt ciała do kamuflażu. Sumy – zbrojniki z rodzajów *Farlowella* i *Sturisoma* mają bardzo długie, cienkie ciała, które imitują gałązki na dnie. Liścień, zwany też brodaczykiem (*Monocirrhus polyacanthus*) zawdzięcza swoją nazwę kształtowi i kolorom, często pływa „dryfując", jak opadły liść. Kilka sumów ma nawet bardziej dziwaczne techniki kamuflażu, mają rozszerzenia skóry, które upodobniają je do odpadków w podłożu.

## PŁYWANIE W STADACH I W ŁAWICACH

Wiele ryb pokazuje w akwarium zaskakujące zachowania, ale prawie zawsze można je wyjaśnić, są to przystosowania do naturalnego środowiska danego gatunku (i fazy życia). Najczęściej widocz-

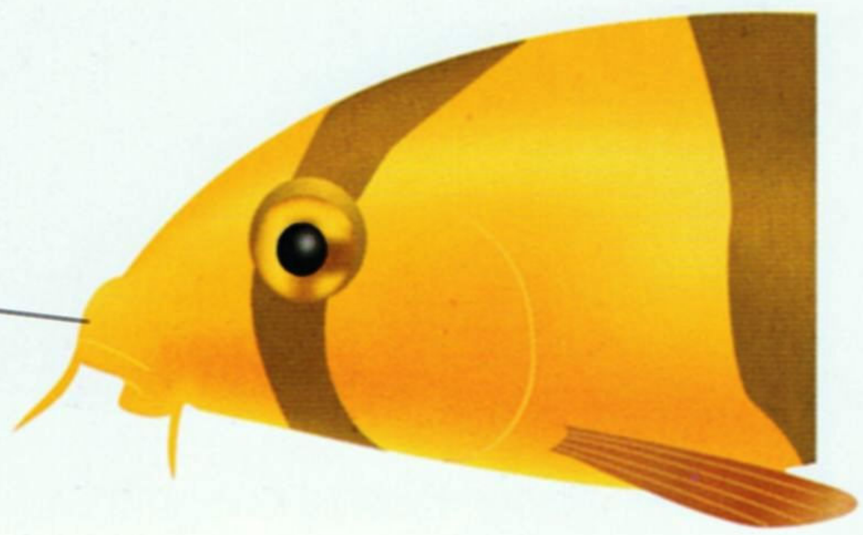
## RÓŻNE OTWORY GĘBOWE

*Dłuższa szczęka dolna nadaje otworowi gębowemu wyróżniający kształt i wskazuje, jak ryba zdobywa pożywienie – zbliżając się do niego od spodu.*



*Równe szczęki są typowe dla ryb zajmujących środkowe warstwy wody i wskazują, że ryba ta zbliża się do pożywienia na wprost.*

*Wydatna górna szczęka wskazuje, że ryba zbliża się do jedzenia z góry, tak jak jest to w zwyczaju ryb żerujących na dnie.*



nym zachowaniem w przypadku małych i średnich ryb jest pływanie w grupach. Stado jest to pewna ilość ryb, które pozostają blisko razem i wykonują podobne ruchy, podczas gdy w ławicach ryby pozostają w ustalonej odległości od siebie i poruszają się prawie jak jeden przedmiot, każda ryba kopiuje ruchy innych. W morzu ławica może ukazać się jak wielki przedmiot, w ten sposób odstrasza drapieżniki. Jeżeli drapieżnik atakuje, to ryby dzielą się na mniejsze grupy i uciekają w różnych kierunkach. Nie będąc w stanie skupić się na jednym okazie, drapieżnik często zostaje bez zdobyczy. Stada zachowują się podobnie, dla wielu ryb szczególnie dla kąsaczowatych pływanie w stadach zwiększa szanse znalezienia pokarmu i zmniejsza zagrożenie.

## TERYTORIUM I GODY

Zachowania terytorialne spotyka się u wielu ryb akwariowych, najbardziej znane z niego są pielęgnice. Przyczyną jest naturalna potrzeba chronienia ikry i narybku oraz znajdowania odpowiedniego partnera. W przyrodzie ryby rzadko walczą ze sobą, seria gróźb – pokazów grożących pozwala określić dominujący okaz, która pozostaje na miejscu, podczas gdy pokonany po prostu odpływa daleko. W akwarium jednak nie ma gdzie uciec, dlatego konflikty są o wiele bardziej częste i może dojść do nękania słabszego.

Pokazy służą także temu, by zwabić partnera, często w ich trakcie „tancerz" drży i stroszy płetwy, a ubarwienie ma bardzo wzmocnione. Z reguły samce są barwniejsze, i kiedy warunki sprzyjają rozmnażaniu, ich kolory intensyfikują się jeszcze bardziej. Samiczka często wybiera najbarwniejszego samca, gdyż jest to dla niej wskazówką zdrowia i kondycji.

## ŚRODOWISKO AKWARIUM

Wiemy, że ewolucja wymodelowała wielkość, kolor i zachowania się ryb, zatem obserwacje pomogą zidentyfikować typ środowiska, którego dany gatunek wymaga. W praktyce urządzenie odpowiedniego środowiska zależy od wielu czynników, jak wybór roślin, koloru podłoża i, w wielu przypadkach, intensywności przepływu wody. Neony i inne kąsaczowate muszą być trzymane w stadach, sumy potrzebują wielu miejsc do ukrywania się, ryby labiryntowe – gęstej roślinności, ryba ciemno ubarwiona może nie znosić jasnego oświetlenia, przy doborze pielęgnic próbujemy wystrzegać się najgroźniejszych zabijaków – lista jest bez końca. Stworzenie przyjaznego akwarium, które odtwarza elementy znajdujące się w naturalnym środowisku poprawi zdrowie, ubarwienie i odporność ryb, jak również zachęci do naturalnych zachowań takich jak rozmnażanie. Akwarium, które jest za pan brat z naturą jest zdrowsze dla ryb i bardziej interesujące dla hodowcy.

***Z prawej:*** *Brzanka odeska (Puntius ticto) jest gatunkiem stadnym. To zwiększa szanse zdobycia pożywienia i zmniejsza prawdopodobieństwo zostania zjedzonym.*

### DOMOWE WARUNKI

W niewłaściwym otoczeniu ryba staje się zestresowana i traci zdrowie. Chociaż warunki wody w akwarium mogą zdać się idealne, ryba, która jest przystosowana, by przeżyć w jakimś określonym środowisku będzie cierpieć, jeżeli została umieszczona w innym. Na przykład, ryba przyzwyczajona do gęsto rosnącej roślinności z mnóstwem miejsc do ukrycia będzie się czuła zagrożona w pustawym akwarium. Ryba nie wie, że nic jej nie grozi nawet gdy nie ma kryjówek, więc będzie żyć w ciągłym stresie; może z tego powodu zachorować i nawet zginąć.

# *Podłoże i dekoracja*

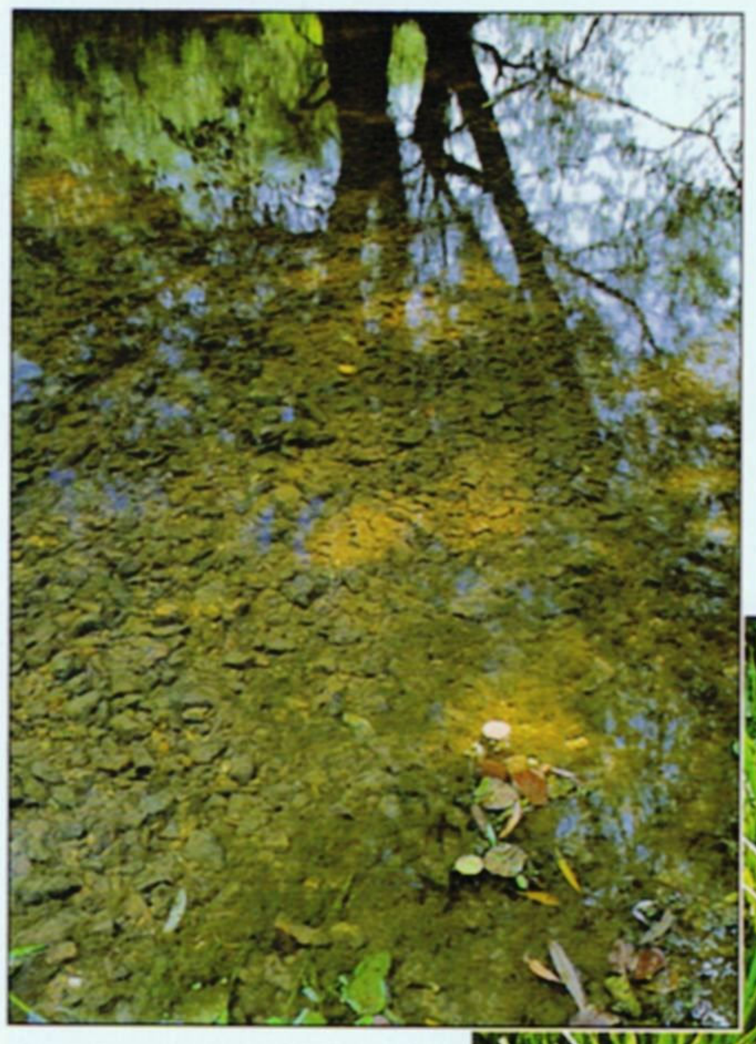
Podstawowe surowce do „budowania krajobrazu" w akwarium to podłoże, drewno („korzenie"), kamienie i kamyki. Stosując je z namysłem i fantazją, możemy urządzić akwarium w sposób prawidłowy i zarazem dekoracyjny. Dalej – mamy szanse rozwinąć własny styl upodobniania domowych akwariów do naturalnych siedlisk. Dekoracja w zbiorniku to nie tylko estetyka: pełni ona ważną rolę, wpływając na warunki, z jakimi stykają się mieszkańcy akwarium. Na przykład, dobór materiałów i właściwa metoda ich układania na dnie zapewni roślinom podłoże ułatwiające zakorzenianie się i odpowiedni wzrost. Również gotowość ryb do rozmnażania zależy, między innymi, od otoczenia, wewnątrz akwarium i na zewnątrz. Wystrój może też posłużyć do ukrycia filtrów i innego wyposażenia.

## WYBÓR PODŁOŻA

Dostępnych jest wiele substratów, ale wybieramy tylko te, które nadają się do akwariów. Chociaż żwir i inne rodzaje podłoża mogą być kupione tanio hurtem, to jednak wiele mieszanych materiałów może zawierać dodatki wapienne, które będą zmieniać skład wody. W pewnych przypadkach mogą w nich znajdować się również zanieczyszczenia, jak związki metali ciężkich. W większości przypadków, jednorodne i typowe materiały takie jak rozbite łupki albo kawałki granitu są bezpieczne. W ogólności, do robienia zakupów polecamy sklepy akwarystyczne.

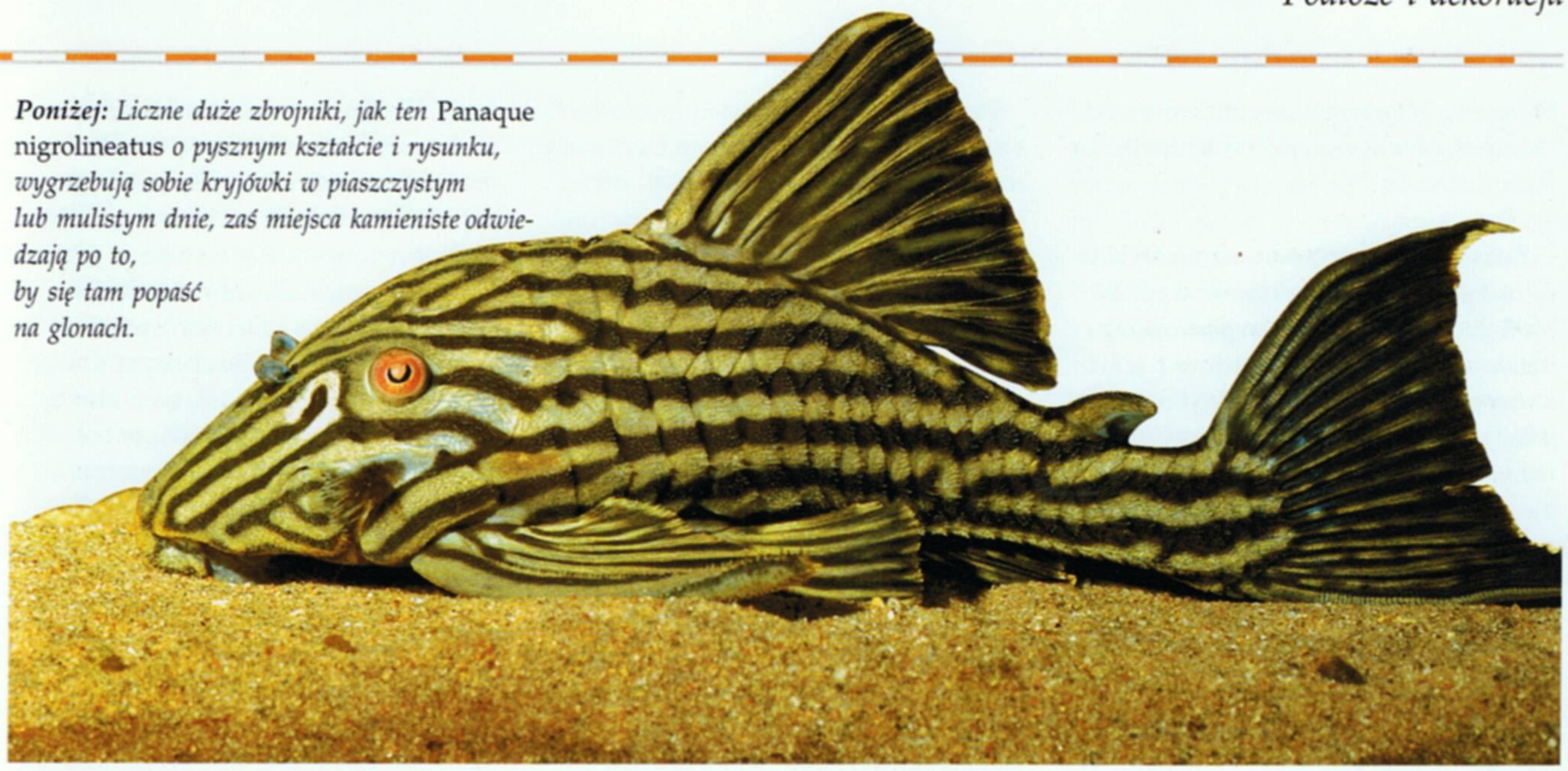
Odpowiednie podłoże jest istotne dla roślin hodowanych w akwarium. Rośliny otrzymują dużą ilość pożywienia z podłoża. Standardowe podłoże (żwir) pozwala roślinom zakorzeniać się, ale jest pozbawione substancji odżywczych. Mieszanina substratów, zawierająca specjalne odżywki i pozbawiona związków wapnia jest zdecydowanie lepsza. W pewnym stopniu odtwarzamy warunki, w jakich rośliny żyją w naturze. Możemy dodatkowo umieścić na dnie akwarium kabel grzewczy (przed ułożeniem podłoża!). Kabel delikatnie ogrzewa podłoże i wprawia w ruch roztwór substancji odżywczych, przez co są one łatwiej dostępne dla korzeni roślin (patrz strona 28).

Ryby preferują takie podłoża, które przypominają dno wód, występujących w ich naturalnym otoczeniu.



***Powyżej:*** *Typowe dno rzeki jest mieszaniną mułu i iłów, są w nim rozmieszczone otoczaki i głazy. W szybko płynących wodach muły, iły i gliny są wypłukiwane, zostaje naga skała i ruchome kamyki.*

***Poniżej:*** *W tym zacisznym i powoli płynącym strumieniu osad nanoszony jest na skalne podłoże. Przy brzegu osad jest gruby, idealny dla korzeni roślin.*



***Poniżej:*** *Liczne duże zbrojniki, jak ten* Panaque nigrolineatus *o pysznym kształcie i rysunku, wygrzebują sobie kryjówki w piaszczystym lub mulistym dnie, zaś miejsca kamieniste odwiedzają po to, by się tam popaść na glonach.*

Te ryby, które pochodzą z niewielkich strumieni i dopływów mogą być przyzwyczajone do dna złożonego z ziaren żwiru, drobnych, lekkich i zaokrąglonych. Odpowiada temu żwir akwariowy. Kiryski (*Corydoras spp.*), na przykład, chętnie przeszukują takie podłoże w pogoni za drobnymi żyjątkami i innym pokarmem. Małe stadne ryby, dla odmiany, jak wiele kąsaczowatych, mają zwyczaj szukać schronienia w roślinności przy brzegu. Na wolności występują zwykle w miejscach, gdzie dno jest ciemne i przypomina glebę. Ryba korzysta z tych cienistych warunków do kamuflażu, ponieważ gdy patrzy się na nią z góry to zlewa się z dnem, a kiedy spogląda się od dołu, to jawi się niewyraźnie, lśniąca na tle nasłonecznionej powierzchni. Niektóre gatunki piskorzowatych, szczególnie te z obszaru Indonezji, lubią przebywać w wodach bagnistych, gdzie mogą rozgrzebywać dno w poszukiwaniu pożywienia lub ukryć się przed drapieżnikami. Chociaż ten typ podłoża jest trudny do odtworzenia w akwarium, to jednak pewne mieszanki o niewielkim ziarnie są bardzo podobne i mogą wystarczyć dla potrzeb owych ryb.

Bez dodatkowej dekoracji, niewłaściwe podłoże może mieć zły skutek dla zdrowia niektórych ryb. Niektóre nieśmiałe gatunki hodowane w akwarium z niewłaściwym podłożem (na przykład bojaźliwy zwinnik hodowany w akwarium z jasnym dnem) mogą stresować się, ich system immunologiczny staje się bardziej podatny na choroby. Wybieranie właściwego podłoża jest ważniejsze niż może to się wydawać na pierwszy rzut oka; wymaga spokojnego rozważenia. Należy zbalansować potrzeby tak roślin, jak i ryb. W większości wypadków, dla ryb najważniejsze są tylko widoczne, górne warstwy podłoża, podczas gdy dla roślin najważniejsze, spełniające ich wymagania warstwy znajdują się w środku i na dnie akwarium.

## TYPY PODŁOŻA

Niektóre podłoża mają praktyczne zastosowania, służąc do sadzenia roślin, inne są przydatne wtedy, kiedy odtwarza się wygląd określonego siedliska. Podłoża nie muszą być stosowane oddzielnie, tworzenie mieszanek może stworzyć jakieś interesujące rozwiązania. Podłoża w akwarium w większości są neutralne chemicznie i dlatego nie zmieniają składu wody, chociaż należy zawsze to sprawdzić, przed zrobieniem zakupu. Niektóre podłoża, takie jak piasek koralowy albo koralowy żwir są przeznaczone dla akwarium morskiego – mają w sobie dużo wapienia. Raczej się ich nie stosuje w akwarystyce słodkowodnej.

Dla roślin używamy tylko materiałów, które nie podnoszą twardości wody i raczej o ziarnach drobnych, niż dużych. Woda łatwo przenika przez gruboziarniste podłoże, wypłukując pożywki, co spowalnia wzrost roślinności. Jeśli chcemy użyć podłoża gruboziarnistego i mamy zamiar posadzić rośliny, to rozwiązaniem będzie pokrycie drobnoziarnistego podłoża cienką warstwą (1–2 cm) np. grubszego żwiru.

**Żwir (akwariowy)** ma zaokrąglone ziarna, jest bardzo podobny do podłoża w strumieniu albo górskiej rzece, i jest najczęściej używanym podłożem w akwarium. W większości wypadków jest to podłoże neutralne, chociaż czasami jest to mieszanka kilku rodzajów żwirów, która może nieznacznie podnosić poziom pH (woda stanie się bardziej zasadowa). Istnieje kilka gradacji żwiru, od średnicy ziaren 1–2 mm do 10 mm. Dla roślin wodnych najlepiej zakorzeniający jest ten najdrobniejszy, chociaż czasami żwir kwarcowy, bez związków wapnia jest lepszą alternatywą. Dla realistycznego odtworzenia dna rzeki użyjemy mieszaniny wszystkich rodzajów, łącząc je z małymi, zaokrąglonymi otoczakami. Żwir może też zostać użyty jako wierzchnia warstwa, na drobnoziarnistym podłożu, które jak wiadomo lepiej ukorzenia rośliny. Żwir ten jest zwykle jasny, ale można go przyciemnić dodając czarnego kwarcu albo czarnego żwiru. Ta mieszanka może wyglądać

bardzo efektownie szczególnie przy odtwarzaniu rozlewiska lub fragmentu zalanego lasu.

**Żwir kwarcowy** często ma na etykiecie określenie: „Bez związków wapnia" i jest zupełnie neutralnym podłożem, idealnym dla roślin i akwariów z miękka wodą. Żwir kwarcowy zwykle jest jasnozłotawy, przydatny do odtwarzania naturalnego dna rzeki w jej dolnym biegu, ale także dostępny jest czarny i biały. Czarny kwarc jest doskonały do akwariów z płochliwymi stadnymi rybami. Mimo że ma wyraźny kolor, to jednak nie wygląda nienaturalnie, ale wydobywa lepiej barwę ryb i roślin. Mała wielkość ziarna (1–2 mm) czyni z niego idealne podłoże do ukorzenienia roślin. W akwarium z wieloma roślinami użyj żwiru kwarcowego jako podłoże podstawowe, ale dodaj także warstwę bogatą w nawozy.

**Piasek** występuje w wielu postaciach a nawet gradacjach – chociaż ziarna piasku są generalnie mniejsze niż 1 mm średnicy. [W oryginale użyto nazw handlowych skał, tak na przykład miałki piasek nazwano „silver sand" – czyli srebrny piasek.] Można użyć różnych piasków, ale tylko zwykły, typowy piasek jest zupełnie obojętny chemicznie i sprzedawany w sklepach akwarystycznych. Ponieważ miałki piasek jest bardzo drobny – prawie jak pył – zbija się i zatrzymuje przepływ wody w dnie, przez co powstają warunki beztlenowe. Kiedy to nastąpi, dotknięte obszary mogą przybrać czarną barwę i wydzielać toksyczne substancje takie jak siarkowodór, który jest niebezpieczny dla ryb. Ten brzydko pachnący gaz niszczy korzenie roślin i przyczynia się do rozmnażania glonów.

Aby zapobiec zbijaniu się piasku i żeby tlen przenikał do podłoża, trzeba czasem delikatnie wzruszyć piasek palcami. Cienka warstwa piasku jest mniej podatna na ubijanie niż gruba. Ponieważ ma tendencje do ubijania się, piasek jest nie idealny dla roślin, chociaż niektóre rośliny z powodzeniem rosną w płytkiej (3 cm) warstwie. Rośliny z rodzajów *Vallisneria*, *Sagittaria* i *Eleocharis* powinny poradzić sobie na piaszczystym dnie, oczywiście jeżeli inne warunki akwarium są dobre. Drobnoziarnisty piasek ma wyjątkowy wygląd w akwarium i jest szczególnie przydatny dla odtwarzania środowiska słonawych zalewów, albo australijskiej rzeki.

**Kolorowe żwiry** o różnych kształtach i wielkości są dostępne w handlu. Chociaż są one obojętne chemicznie, to czasami barwią nieznacznie wodę, ale zanika to po kilku miesiącach. Gruntowne wymycie przed użyciem może zapobiec przebarwieniom wody.

Ich sztuczne barwy są produkowane przez pokrywanie żwiru kolorową war-

## PODŁOŻA DO WYBORU

stewką plastiku która sprawia, że ziarna są gładkie. Wybór barwy jest sprawą gustu, ale należy stwierdzić, że takie kolory jak pomarańczowy, purpurowy, jasnozielony, różowy, fluorescencyjne barwy i mieszanki nie powinny znaleźć się w akwarium, które ma wyglądać naturalnie. Ciemniejsze i delikatniejsze odmiany mogą kusić oko projektanta podwodnego krajobrazu. Kolorowane żwiry mogą być przydatne w niewielkich ilościach, zmieszane z innymi podłożami. Ale ogólnie, kolorowane żwiry czy kamienie kłócą się z ideą akwarium naśladującego naturę.

**Ziemia** nie często jest używana w akwarystyce, ponieważ jest trudna do utrzymania w ryzach w niewielkim akwarium, brudzi wodę i uwalnia składniki pokarmowe, przez co może przyczynić się do namnażania glonów. Jednakże, wiele naturalnych siedlisk zawiera dno muliste lub podobne do gleby i niektórym rybom w akwarium nie przeszkadza zamulona woda. Przeciwnie, dla wielu gatunków przypomina to naturalnego środowiska. Natomiast, nie wydaje się to ładne w akwarium, a przy tym utrudnia pracę filtrów. Jednakże, w pewnych okolicznościach, ziemia może zostać użyta, byle ostrożnie, by nie zanieczyścić wody.

Składniki pokarmowe uwalniane przez ziemię są idealne dla wzrostu roślinności. Jeżeli w akwarium jest wiele roślin, wystarczające oświetlenie i odpowiednio duże stężenie dwutlenku węgla w wodzie, to będą rosły zdrowo i na tyle szybko pobierały składniki odżywcze, że nie nastąpi nadmierny rozrost glonów. Korzenie rośliny będą wystarczająco umacniać glebę, by ryzyko zanieczyszczenia wody nie było poważne.

Jeśli używamy podłoża ziemnego, to lepiej przykryć je warstwą innego materiału, by zapobiec zamuleniu wody, albo położoną ziemię i posadzone w niej rośliny przetrzymać w wodzie przynajmniej przez miesiąc przed włączaniem filtru, lub wpuszczeniem pierwszej ryby. Podczas tego okresu ziemia „osiądzie", rośliny wyhodują sobie korzenie i woda powinna oczyścić się. Gdyby od razu wpuścić ryby, to liczne z nich naruszałyby podłoże, co by powodowało ciągłe brudzenie wody. Do akwarium z podłożem ziemnym nie należy wprowadzać dużej ryby żyjącej przy dnie, natomiast mniejsze sumy, takie jak z rodzaju *Corydoras*, nie powinny sprawić żadnych kłopotów.

Nie każdy typ ziemi jest odpowiedni dla akwarium; wiele z nich zawiera szkodliwe substancje, szczególnie te z dodanymi nawozami, a czasem nawet pestycydami czy środkami chwastobójczymi. Dodawanie ziemi doniczkowej przeważnie jest bezpieczne, ale zawsze sprawdźmy na etykietce, czy nie zawiera sztucznych dodatków. Nie używajmy ziemi z ogrodu albo innego zewnętrzne-

go źródła. Nawet jeśli żadne szkodliwe substancje chemiczne nie są obecne, to niewątpliwie znajduje się w niej wiele stworzeń, które rozłożą się i zanieczyszczą wodę.

Podłoże ziemne nada „prawdziwy" wygląd ekspozycji naśladującej rzekę w jej dolnym biegu, albo zalany las, rozlewisko czy też bagno. Jednakże na taką aranżację mogą pokusić się tylko naprawdę doświadczeni akwaryści.

**Podłoża z pożywką (nawozami)** są stosowane wyłącznie dla dobra roślin. Chociaż składniki te mogą być dodawane do akwarium w inny sposób, na przykład w postaci płynu, to podłoże takie jest źródłem ważnych składników pokarmowych, które na długo wystarcza wszelkim roślinom. Najbardziej popularne pożywki mają być użyte w małych ilościach, umieszczone jak smakołyki w kanapce między dwiema warstwami innego podłoża, np. różnych żwirów. Jeżeli zostaną użyte jako wierzchnia warstwa, to może unieść je woda, mogą ją zanieczyścić, w każdym razie ich cenne składniki raczej będą niedostępne dla korzeni roślin.

W pewnych przypadkach podłoże z pożywką można zmieszać z dolną warstwą podstawowego materiału.

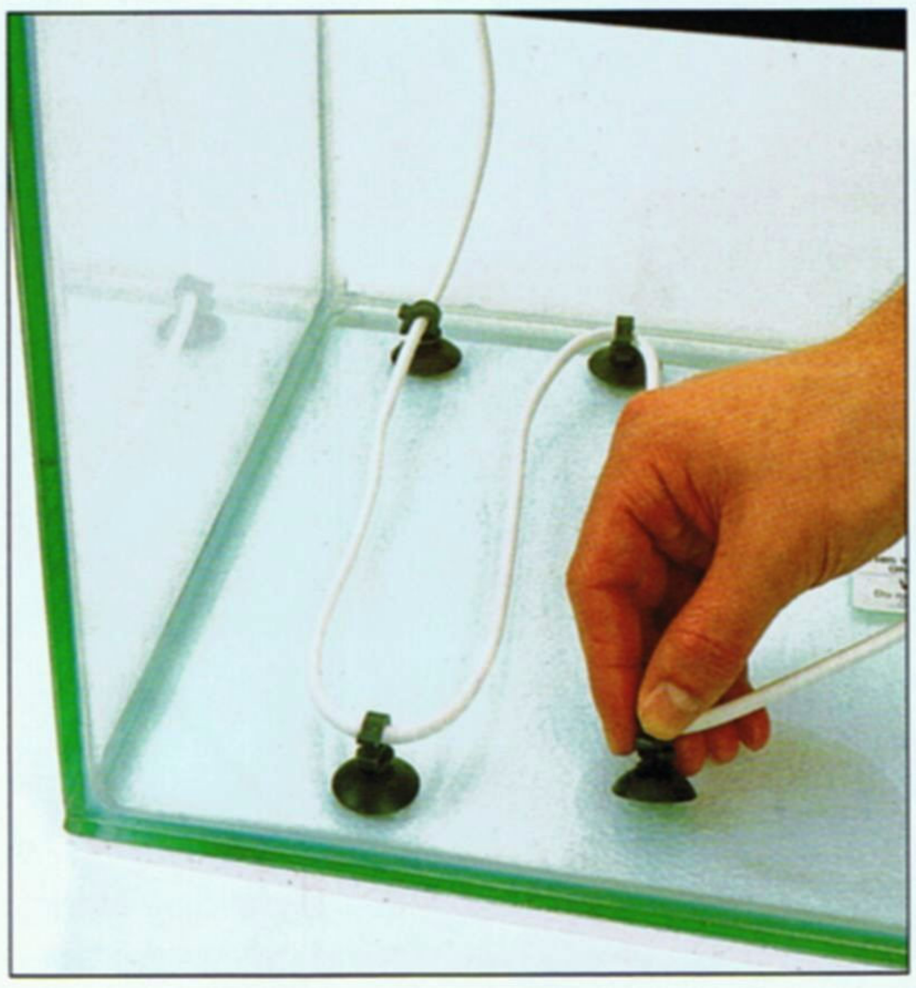
Niektóre materiały, których podstawowym składnikiem jest glina albo lateryt, można stosować jako podłoże podstawowe, ponieważ uwalniają składniki odżywcze bardzo powoli. Podłoża z pożywką przyniosą jeszcze większą korzyść roślinom, jeśli będą stosowane razem z kablem grzewczym.

**Dodatki do podłoża**, zawierające wiele składników porywczych są tak obmyślone, by uwalniały je powoli przez długi okres czasu. Zwykle mają postać granulek (5–10 mm średnicy lub większych). Umieszcza się je bezpośrednio pod korzeniami wybranej rośliny. Te dodatki mają przewagę nad wzbogaconym podłożem wtedy, gdy mamy mało roślin, lub gdy posadzone są na niewielkiej powierzchni. Weźmy jako przykład akwarium z kilkoma dużymi żabienicami. Są to rośliny wymagające dużo żelaza; umieszczając kulki pożywki pod nimi sprawimy, że tylko one skorzystają, a reszta akwarium nie będzie obficie nawożona, tak iż nie nastąpi rozwój glonów.

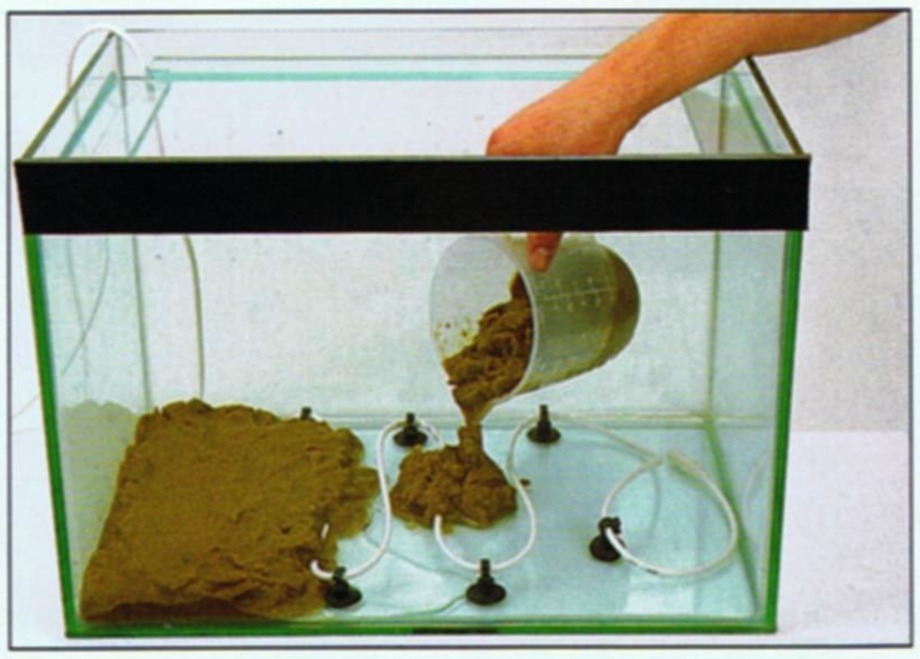
## INNE PODŁOŻA (NA STRONACH 28/ 29)

Kiedy urządza się wystrój zbiornika, jest ważne, by wybrać takie podłoże, które będzie pasowało optycznie. Akwarium, w którym widzimy jednolite podłoże, sprawia często nienaturalne wrażenie. Oczywiście, stylowy wystrój nie musi odtwarzać jakieś konkretne środowisko. Dekoracja z grot albo np. imitacja brzegu może mimo to dobrze służyć Twoim rybom. Komponując wystrój, możesz sięgnąć po bardziej niezwykłe materiały, jak węgiel i gałęzie. Te materiały dodadzą wystrojowi realizmu… albo wystrzałowego efektu. Wykorzystano je w dalszej części książki, w przykładach biotopów „z całego świata". Okruchy skał, takich jak granit, kwarc, piaskowiec, łupek albo bazalt, przydadzą się do przeróżnych aranżacji, w dowolnym stylu, dobrze komponują się z większymi kawałkami tej samej

## INSTALACJA KABLA DO OGRZEWANIA



*1. Kabel grzewczy pomaga rozprowadzić składniki pokarmowe i powinien zostać ułożony z 5–10 cm odstępami między pętlami, by skutecznie działać. Idealne rozmieszczenie zależy od mocy znamionowej kabla.*



*2. Piasek jest miałki i dobrze przewodzi ciepło z kabla, zarazem utrzymując go w odpowiednim ułożeniu. Należy przykryć kabel 2 cm warstwą piasku, a całkowita warstwa podłoża powinna mieć grubość około 5 cm.*

*3. Rozłóż warstewkę podłoża z pożywką na piasku. Następnie przysyp go warstwą drobnego żwiru (nie zawierającego wapienia), który nadaje się do posadzenia roślin. W sumie powinno to dać co najmniej 2/3 finalnej grubości podłoża.*

***Powyżej:*** *Czyszczenie żwiru jest podstawowym działaniem utrzymującym czystość w akwarium. Woda jest zasysana w górę szeroką rurką i odpływa wraz z brudami. Uniknij naruszenia warstwy bogatej w substancje odżywcze.*

skały. Otoczaki małe i duże, zmieszane z grubym żwirem stworzą odpowiednie dno zbiornika dla większych ryb, takich jak rozliczne pielęgnicowate.

Do akwariów z wodą twardą, lub słonawą, można zastosować piasek koralowy i/ lub koralowy żwir; zmieszać go z kilkoma muszlami, by otrzymać wrażenie przybrzeżnej wody gdzieś w tropikach. Te same wapienne materiały pasują oczywiście i do morskiej wody.

## OGRZEWANIE POD PODŁOŻEM

W akwariach z bardzo dużą ilością roślin i stosunkowo drobnoziarnistym podłożem, z ukrytą warstwą wzbogaconą pożywką, stosowane jest ogrzewanie za pomocą specjalnego kabla umieszczonego pod podłożem, po to, by właściwie rozprowadzać składniki pokarmowe i zapobiegać ubijaniu się podłoża. Dzięki emanowaniu przez kabel ciepła tworzą się prądy konwekcji, które unoszą cieplejszą wodę, a chłodniejsza opada i wnika do podłoża. Delikatny przepływ wody rozprowadza składniki odżywcze, na czym korzystają korzenie roślin.

Kabel grzewczy powinno przykryć się drobnoziarnistym podłożem, które może szybko przewodzić ciepło, i wtedy cała dolna warstwa zostaje ogrzana. Miałki piasek jest idealny dla tego celu, lecz należy nim tylko przykryć kabel, gdyż głębsza warstwa może się ubić. Kable grzewcze nie należą do koniecznego wyposażenia, ale akwarium z licznymi roślinami, użyźnionym gruntem, dobrze oświetlone i nawożone dwutlenkiem węgla, skorzysta na takim ogrzewaniu.

## PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Większość podłóż, a szczególnie kwarcowe bez związków wapnia, zawiera dużo odpadów i pyłu, które mogą zmętnić wodę. Dlatego nawet materiały z etykietką „płukane" należy dokładnie wypłukać przed użyciem. Nie dotyczy to podłoża wzbogaconego nawozami, ziemi a, być może, miałkim piaskiem. Aby oczyścić materiał na podłoże, należy płukać go pod kranem wielokrotnie, aż wypływająca woda będzie przezroczysta. Trwa to dość długo! Nawet po najdokładniejszym czyszczeniu, kiedy podłoże zostało ułożone a akwarium napełniono – woda okaże się nieznacznie mętna, ale powinna po kilku dniach stać się przezroczystą.

## UTRZYMANIE PODŁOŻA

Podłoża zawsze mają tendencje do zbijania się i gromadzenia wszelakich resztek. Może to spowodować rozwój glonów i, co gorsza, rozmnażanie się szkodliwych bakterii, które mogłyby zaszkodzić rybom, zwłaszcza żerującym na dnie. Żeby temu zapobiec, trzeba delikatnie poruszyć podłoże przynajmniej dwa razy w tygodniu. Po prostu zagrabiać żwir, wpychając palce aż po sam spód warstwy.

Jeżeli na dnie ułożono tylko jeden rodzaj np. żwiru, łatwo jest regularnie usuwać nagromadzony brud, przez odsysanie używając odpowiedniego urządzenia – szklanego lub plastikowego „dzwonu". Można to robić przy wymianie wody. W akwariach z warstwami różnych materiałów należy czyścić wierzchnią warstwę, tam zresztą zbiera się najwięcej grubszych zanieczyszczeń.

## SKAŁY I DREWNO

Jest wiele typów skał i drewna, które mogą przydać się do akwarium. Wyboru warto dokonać, mając na myśli konkretną aranżację. Na przykład, duże kawały łupku są doskonałe w górskim strumieniu albo skalnym jeziorze, ale będą wyglądać dziwnie w „dorzeczu Amazonki".

### TEST NA PIENIENIE SIĘ

Żeby przekonać się, czy dana skała (także żwir) może zwiększyć twardość wody, polej ją kwasem, np. mocnym octem. Jeśli skała zawiera węglan wapnia w dosyć łatwo rozpuszczalnej postaci, to kwas zacznie delikatnie musować. Jeżeli to nie nastąpi, skała powinna być bezpieczna do użycia w każdym akwarium.

***Poniżej:*** *Trzeba mieć dobry wzrok i słuch, by dostrzec i usłyszeć pienienie się, które następuje kiedy naleje się kwasu na wapienną skałę. Marmur nie daje piany, ale też wolniej się rozpuszcza w wodzie.*

## RODZAJE SKAŁ

Zarówno zwykłe, jak i cudaczne skały z interesującymi wzorami i przebarwieniami, świadczącymi o ich geologicznej przeszłości, warto brać pod uwagę planując wystrój akwarium. Natomiast skały barwione, niektóre sztuczne „skały" lub wykonane z ceramiki mają wyraźnie nienaturalny wygląd.

Nie każda skała jest odpowiednia do dekoracji wnętrza dowolnego akwarium; niektóre wydzielają jony wapnia i magnezu, przez co zmienia się odczyn – podnosi pH wody, i wzrasta jej twardość. Takie pospolite wapienne skały to kreda, wapień, trawertyn i tzw. tuf wapienny – porowaty wapień. Można natknąć się na skały z nazwami stosowanymi jedynie w handlu, takimi jak „skały oceanu" czy „skały spaghetti", one też są wapienne. Skały z kilkoma gładkimi otworami okazują się często wapienne; dziury powstały przez erozję (wypłukanie) bardziej miękkiego materiału. Wapienne skały są bezpieczne w akwariach z twardą, słonawą i morską wodą, mogą nawet być korzystne dla utrzymywania wysokiego pH i poziomu twardości.

Skały chemicznie neutralne, bezpieczne do użycia w akwarium to m.in. bazalt, granit, porfir, serpentynit, krzemień, piaskowiec, kwarc, gnejs, łupek, lawa i węgiel (jeżeli pozbawiony jest widocznych wtrętów „złotka" czyli pirytu).

Kamienie mogą wydawać się nieinteresujące, ale jeśli ułożymy je jakoś sprytnie, to efekt może być zaskakujący. Lawinę skalną można odtworzyć, układając kilka większych kamulców i obsypując mniejszymi oraz okruszkami skały tego samego typu. Użyj skał lub dużych korzeni, by oddzielić od siebie różne obszary, takie jak gęstwę roślin i pustą przestrzeń, a także by zbudować jaskinie, gdzie ryby mogłyby się schować a nawet rozmnażać.

## MOCOWANIE SKAŁ

Jeżeli w akwarium ma być kilka dużych skał albo piętrowa kompozycja z mniejszych, to najlepiej przykleić je silikonem do dna zbiornika, jeszcze przed nasypaniem żwiru itp. Na szczęście lekkie, porowate skały takie jak lawa można układać, nawet dość wysoko, już na podłożu, na wszelki wypadek nieco wciskając je.

Dużą konstrukcję ze skał warto budować etapami, by zapobiec odpadaniu elementów (co mogłoby spowodować stłuczenie szyby). Najlepsza metoda to użyć skał według ich wielkości, od największych na początku. Należy budować skalną konstrukcję warstwami lub

## SKAŁY I DREWNO



*Granitowa skała ma niepowtarzalną, ziarnistą teksturę, z czasem będzie wyglądać w akwarium bardziej naturalnie.*

*Łupki to ciężkie skały, zwykle w formie płytek o różnych kształtach. Należy je układać ostrożnie.*

*Wielkie otoczaki to wspaniałe elementy tworzenia wystroju, a także, właściwie oświetlone, stanowią doskonałe miejsce do żerowania dla ryb glonożernych.*

*Z kamieniołomów w Westmorland (w Cumbrii) pochodzi wiele barwnych skał.*

*Można nabyć okruchy wielu rodzajów skał. Te łupki doskonale pasują do większych elementów.*

*Rozbite kawałki lawy, razem z większymi kawałkami można ułożyć np. w zbocze.*

*Wypłukany węgiel jest dobrym materiałem do tworzenia ciemniejszego wystroju.*

*Małe zaokrąglone otoczaki są idealne do odtworzenia łożyska rzeki.*

piętrami, używając silikonu, pierwsza warstwa nie powinna przekraczać 30 cm wysokości. Pozwól jej wyschnąć i kontynuuj następnego dnia, dodając nowe piętro.

Kiedy planujesz kompozycję z przewieszoną skałą, to po zbudowaniu dolnej warstwy połóż ostrożnie akwarium na boku, lub ustaw pod pewnym kątem. Zbuduj występ pionowo i kiedy silikon będzie suchy, przywróć akwarium do pionowej pozycji. Dla pewności konstrukcję umocowuje się klejem silikonowym także do tylnej szyby.

## RODZAJE DREWNA

Najczęściej używany w akwarystyce rodzaj drewna to drewno z torfowisk, zwykle zwane po prostu korzeniami. Jest ono tak dobrze zakonserwowane przez setki, czy tysiące lat przebywania w torfowisku lub pokładzie torfu, że w wodzie tonie, nie gnije szybko, nie pleśnieje i nie powoduje masowego rozwoju bakterii. Drewno znalezione w rzece lub morzu też może się nadawać, jeżeli jest ciemne oraz kruche, ale nie miękkie. Przed użyciem trzeba je wyparzyć. Nie może to być drewno znalezione w mule! Drewno z torfowisk bywa sprzedawane pod nazwą lignitów, lecz prawdziwe lignity, zwane też ksylitami przypominają raczej kamień, są jakby brunatnoczarnym łupkiem. Bo lignity to w istocie drewno jeszcze starsze, przemienione w węgiel brunatny. Przez długi czas wiele rodzajów drewna wydziela kwasy garbnikowe, które mogą zabarwić wodę na żółtawy lub nawet herbaciany kolor. Same te kwasy nie są szkodliwe dla ryb, ale obniżają pH i twardość wody. W wielu przypadkach, nieznacznie zabarwiona woda daje bardziej realistyczny wygląd, lecz wielu hodowców nie lubi tego.

W sklepach bywa sprzedawane egzotyczne drewno, stare, lecz nie z torfowisk. Jest ciężkie, np. drewno tekowe – jati [czyt. *dżati*], ale z reguły na początku nie tonie, a niektóre rodzaje barwią wodę całymi miesiącami. Do takich drewien należy bardzo efektowne „mopani", dwubarwne. Jedna strona jest ciemna i nieco szorstka a druga gładka, o jasnym piaskowym kolorze. Drewna takie są oczyszczone – oszlifowane piaskiem. Drewno „mopani" jest szczególnie efektowne w akwariach z piaszczystym podłożem, ale zasadniczo sprowadzane jest dla terrarystów, nie akwarystów. „Korzenie" z torfowisk i lignity wydzielają znacznie mniej garbników. Typ drewna, nazwany po prostu „poskręcane korzenie", może imitować korzenie drzew, które rosną na brzegu rzeki, albo gałęzie w zalanym lesie.

Wydajny filtr z wkładem z węgla aktywowanego usunie zabarwienie wody. Alternatywnie, można wymoczyć

*Drewno „mopani" jest już oczyszczone, ma jedną ciemną, szorstką stronę a drugą jasną i gładką.*

*Drewno z torfowisk jest doskonałe do tworzenia kryjówek, mocowania roślin oraz imitowania martwej roślinności.*

*Pogięte korzenie mogą imitować zwisające nad wodą konary czy korzenie drzew.*

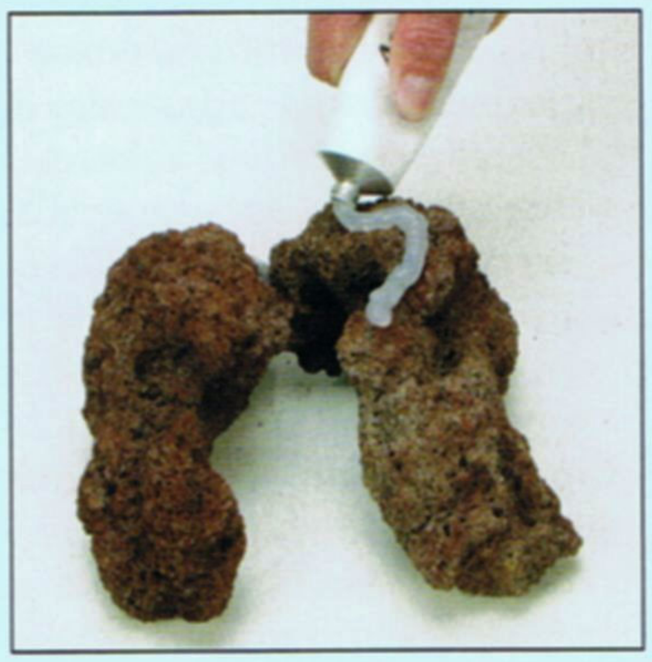
*Kora z dębu korkowego wypływa na powierzchnię; by umocować ją w akwarium trzeba ją obciążyć. Jest świetna do ukrywania urządzeń wewnątrz akwarium.*

drewno przed użyciem, by usunąć większość garbników, ale może to potrwać kilka tygodni. [Innym sposobem przygotowania drewna jest jego długotrwałe gotowanie w roztworze soli i następnie płukanie, ta sama metoda może pomóc w przypadku drewna zbyt lekkiego i ogólnie słabo zakonserwowanego – ale nie musi.]

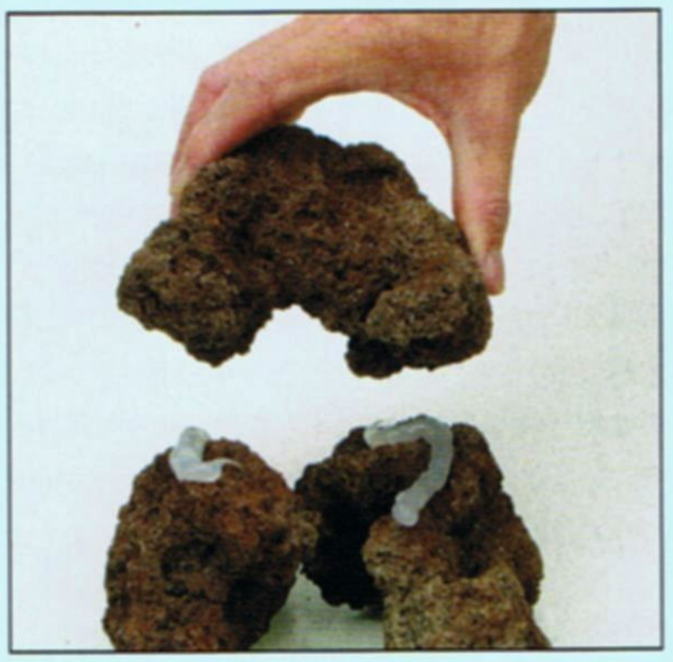
Inne rodzaje drewna, takie jak bambus, suche gałęzie czy kora dębu korkowego, także można wykorzystać, aczkolwiek niektóre z tych materiałów muszą być odpowiednio spreparowane. Bambus jest bardzo interesujący, gdy umieści się go pomiędzy gęstymi roślinami, tworząc imitację bagna. Wysuszone gałęzie stwarzają wrażenie korzeni drzew. Kora z dębu korkowego jest sprzedawana czasami w sklepach zoologicznych. Użyj jej, by ukryć taki sprzęt jak np. filtr, albo by stworzyć kryjówki. W celu zbudowania wewnętrznego tła z tej kory, należy na kilka dni przed napełnieniem akwarium przykleić jej płaty do tylnej szyby, silikonem. Umieszczanie w akwarium jeszcze innych rodzajów drewna jest ryzykowne. Jeżeli jest zbyt świeże lub miękkie, to może zacząć się rozkładać, co zabrudzi wodę i zagrozi zdrowiu ryb.

***Poniżej:*** *Duże kawałki bambusa wkrótce zgniją, chyba że zostaną polakierowane na zewnątrz i wewnątrz. Upewnij się, że drewno jest całkowicie suche i użyj odpowiedniego lakieru.*

## BUDOWANIE JASKINI Z LAWY



*1. Kiedy dokonałeś wyboru skałek, użyj największych kawałków na podstawę i nałóż klej silikonowy w najwyższych punktach, tak by dotknął następnego fragmentu.*



*2. Dociśnij sklepienie do obszarów pokrytych silikonem. W zależności od kształtu groty, może zaistnieć potrzeba suszenia konstrukcji ustawionej pod odpowiednim kątem.*

*3. Wypełnij szpary silikonem i wygładź łączenia mokrym palcem. Widoczne łączenia powinny zostać ukryte w budowanej jaskini, chociaż można obciąć nadmiar kleju, gdy wyschnie.*

*4. Zostaw skończoną jaskinię do wyschnięcia przez kilka dni i usuń zbędny klej. Jaskinia będzie wtedy gotowa do włożenia do akwarium.*

### PRZYGOTOWANIE DEKORACJI Z DREWNA

Drewno z torfowiska jest bezpieczne, można je umieścić od razu w akwarium (jeśli zbytnio przeschło i pływa, to nie szkodzi, zatonie po paru dniach), ale bambus musi najpierw zostać wysuszony i polakierowany, by zapobiec rozwojowi bakterii i / lub grzybów. Wewnątrz bambusa często znajduje się „skórka", którą powinniśmy usunąć przed lakierowaniem.

Wtedy pokryj wszystkie widoczne miejsca jasnym lakierem poliuretanowym i zostaw do wyschnięcia. Nie używaj innych rodzajów, czy kolorów lakieru, ponieważ mogą zawierać substancje chemiczne szkodliwe dla życia w akwarium!

Suche gałęzie nie muszą być lakierowane, należy jednak dla sprawdzenia przeciąć gałąź w najgrubszym punkcie, by sprawdzić, czy drewno jest całkowicie martwe. Jeżeli są w nim zielone

miejsca lub jest ono raczej giętkie, nie łamliwe, nie należy go użyć. Jeśli gałęzie mają średnicę mniejszą niż 1 cm i łatwo się łamią, gałęzi można bezpiecznie użyć. Gałęzie mogą pływać, ale można je także przymocować zgodnie z własnym planem.

Zarówno bambus, jak kora są materiałami pływającymi i muszą zostać obciążone lub przyklejone, by pozostały w odpowiedniej pozycji. Drewno może też zostać umocowane silikonem do ciężkiego przedmiotu, takiego jak duża skała, lub płaski kawałek łupka czy nawet do szyby. Przyklejone do dna i częściowo przysypane, będzie wyglądać całkiem naturalnie.

## SZTUCZNE DEKORACJE

Dla uproszczenia, sztuczny element wystroju można umieścić w jednej z dwóch kategorii: naturalne i nienaturalnie. Druga kategoria zawiera takie rzeczy jak czaszki i fluoryzujące mosty i nie ma sensu o niej mówić. Natomiast naturalnie wyglądająca sztuczna dekoracja może być przydatna, jest alternatywą dla skał i drewna. Może to być syntetyczny korzeń, kamień, jaskinia. Sztuczna dekoracja może zacząć wyglądać jak naturalna po kilku miesiącach od jej umieszczenia w akwarium, gdy zasiedlą ją glony. Dekoracje te są dostępne w różnych kształtach i są niezbyt ciężkie, łatwo dzięki nim zapewnić kryjówki rybom albo oddzielić miejsca, w których posadzimy rośliny. Niektóre elementy tak zaprojektowano, by pasowały do filtrów lub wężyków, które da się tym sposobem zamaskować. Można też kupić całą „kamienną ścianę", która na pewno nie zawali się.

*Sztuczne podłoże (grubości ok. 1 cm) ma porowatą powierzchnię i jest łatwe do przycinania.*

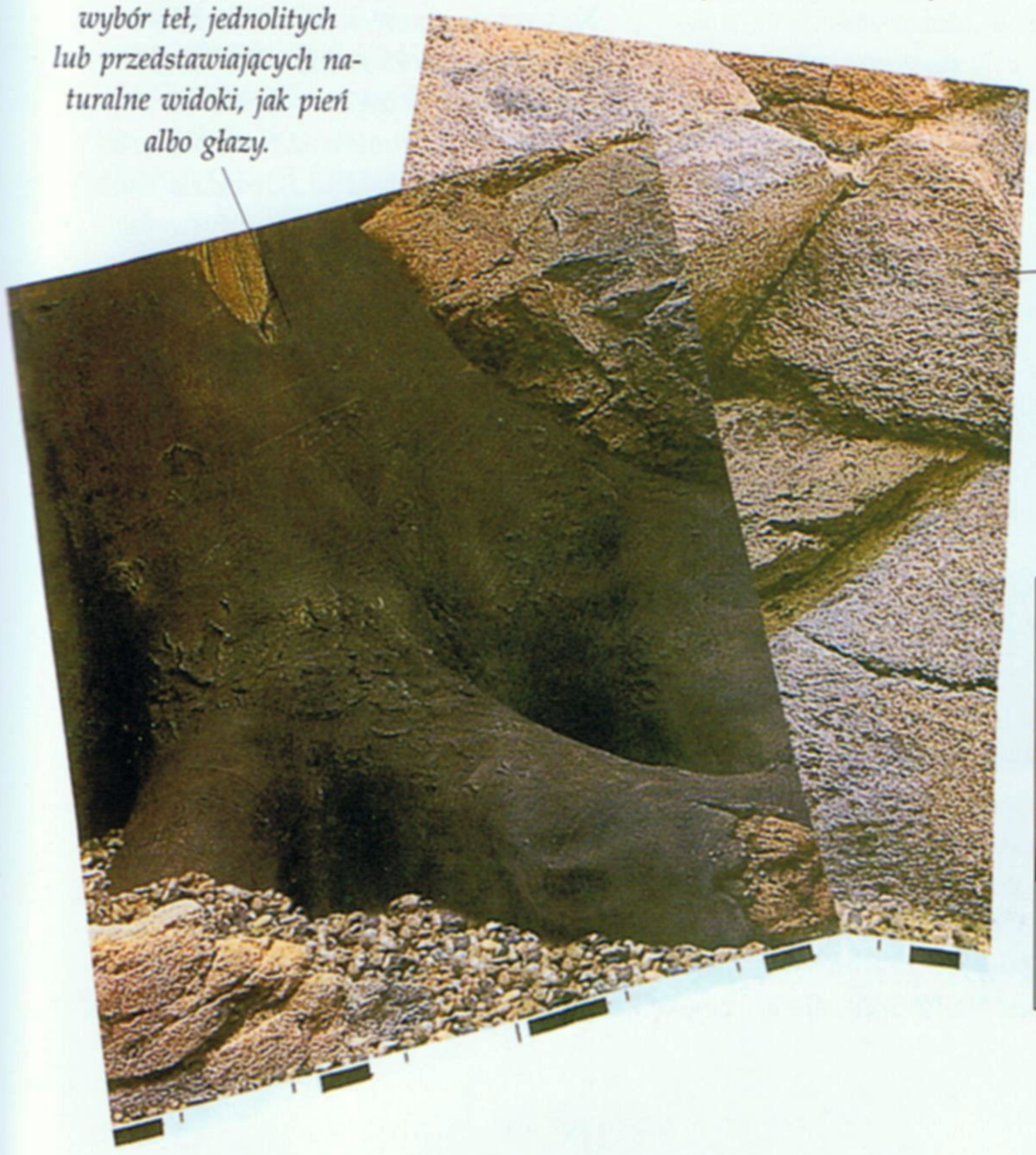
## TŁA

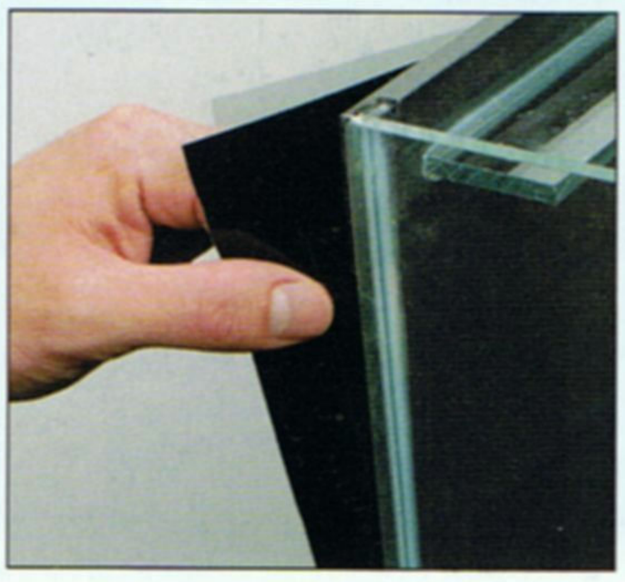
Tło może odmienić wygląd akwarium. Bez niego będzie poprzez zbiornik widać ścianę za nim, rurki, przewody itd. Oczywiście, jeżeli za akwarium ustawiliśmy żywe rośliny, nie musimy ich zasłaniać. Tła bywają zewnętrzne i wewnętrzne. Najprościej uzyskamy czarne tło przez pomalowanie z zewnątrz tylnej szyby akwarium. Czarne, i ogólnie bardzo ciemne tło zwiększa wrażenie głębi, pomaga także wydobyć barwy ryb i roślin. Istnieją tła ze zdjęciem przedstawiającymi bujną roślinność albo skały, trudniej dopasować je do reszty dekoracji.

Tła o powierzchniach trójwymiarowych wyglądają bardziej naturalnie. Przedstawiają skały albo wielkie korzenie, pnie drzew. Te tła ogólnie wykonane są z polistyrenu i umocowane na twardym podłożu, lżejsze są od wody. Dlatego, jeśli mamy je umieścić wewnątrz akwarium, muszą zostać trwale przyklejone silikonem do tylnej szyby. Umocuj tło na miejscu i pozwól, by klej sechł przynajmniej dwa dni zanim napełnisz akwarium wodą. W tym czasie możesz ułożyć w akwarium kamienie i korzenie. Chropowate tło wewnętrzne stanowi dobre miejsce do zakorzenienia roślin, które nie rosną na podłożu, takich jak paprocie wodne, mech jawajski, czy rośliny z rodzaju *Anubias*.

*Dostępny jest już pewien wybór teł, jednolitych lub przedstawiających naturalne widoki, jak pień albo głazy.*

*Te syntetyczne tła mają zaznaczoną długość. Pamiętaj o dodaniu pasa na obcięcie.*



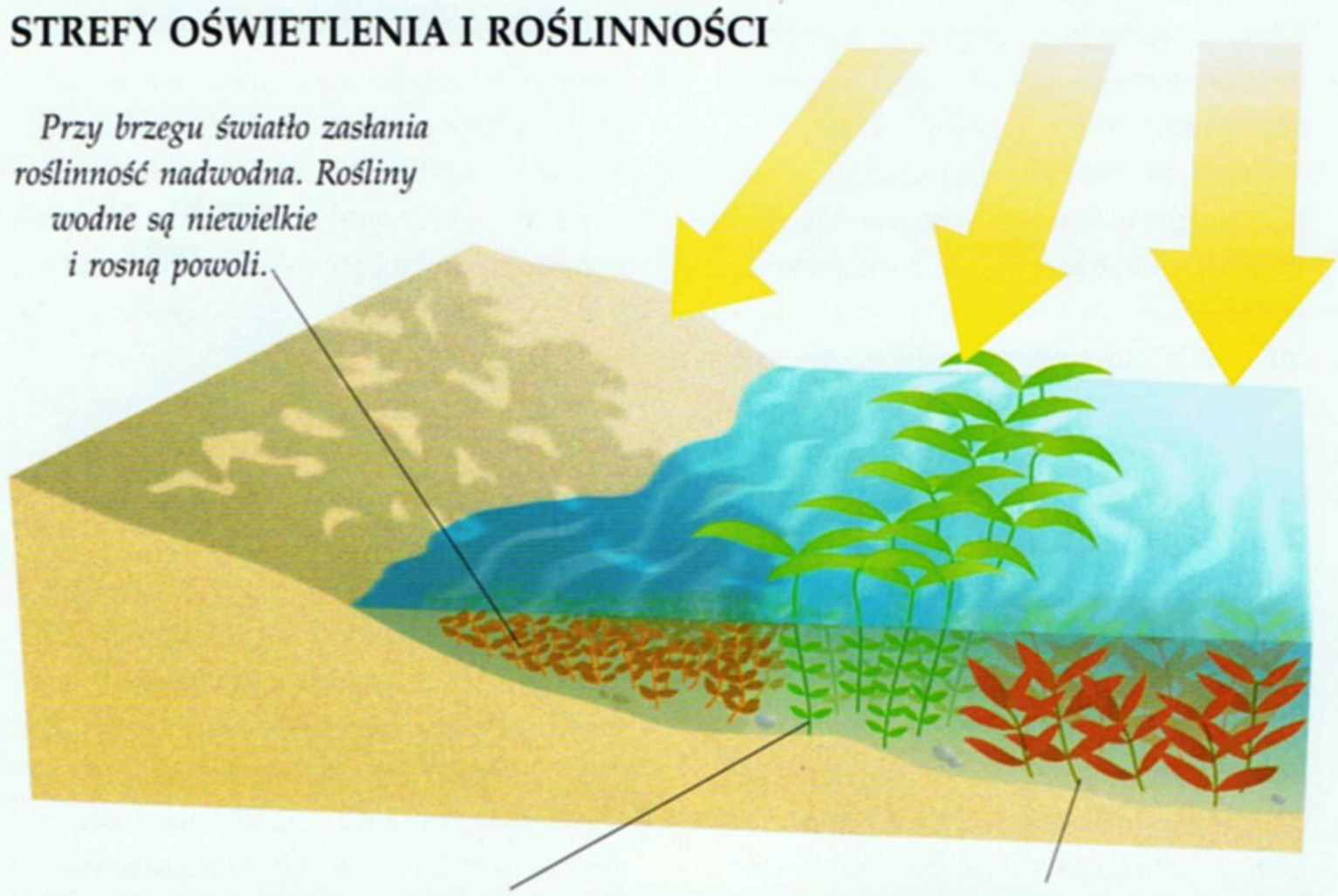


***Z lewej**: Istnieje wiele metod by przymocować tło zewnętrzne, np. można zastosować dwustronną taśmę klejącą. Po przyklejeniu da się przyciąć wystające brzegi.*

# *Rośliny w akwarium*

Chociaż można zaplanować wystrój skalny, bez roślin, to z reguły właśnie one ożywiają wodny krajobraz, na równi z rybami. W naszym przypadku dobieramy rośliny tak, by pasowały do siedliska, które chcemy odtworzyć; i do wybranych ryb. Wszystkie potrzeby roślin muszą być spełnione, jeżeli mają długo żyć w naszym akwarium. Właściwa opieka nad roślinami wodnymi nie jest prosta, ale pewne sprawy są podstawowe. Oto one: rośliny wymagają światła, substancji odżywczych, podłoża i odpowiedniego składu wody.

**STREFY OŚWIETLENIA I ROŚLINNOŚCI**




## ŚWIATŁO

Rośliny otrzymują energię ze światła i dzięki niej przetwarzają dwutlenek węgla i wodę w glukozę, ten proces to fotosynteza. Otrzymana glukoza – rodzaj cukru – jest następnie zużywana przez roślinę w dalszych przemianach do produkcji bardziej złożonych związków – a także do napędzania życiowych czynności komórek. W akwarium nie można polegać na naturalnym świetle słonecznym jako źródle oświetlenia, ponieważ jest nieprzewidywalne i łatwo powoduje inwazję glonów. Alternatywą jest odpowiednio dobrane sztuczne oświetlenie.

Pojedyncza świetlówka oświetli całkowicie akwarium, ale większość roślin potrzebuje zdecydowanie więcej światła. Do akwarium ze średnią ilością roślin potrzeba trzech lub czterech świetlówek (pod pokrywą odbijającą światło), by dostarczyły odpowiednio dużą ilość światła. Jest ważne, by wybrać świetlówki z właściwym spektrum światła.

Biała barwa światła słonecznego jest złożona z wielu różnych kolorów – fal świetlnych o różnej długości. Największą intensywność mają fale odpowiadające barwie niebieskiej i odcinkowi widma rozciągającemu się od barwy żółtej do czerwonej. Dostępne są świetlówki, których widmo światła ma maksima w tych samych miejscach, jednak odcień ich światła w sumie jest różowy, a nie biały. By zniwelować ten efekt, dodaj do oświetlenia akwarium świetlówkę o białym świetle; często stosuje się zresztą dwie lub trzy wspomniane jarzeniówki o różowawym świeceniu, dobre dla roślin, wraz z jedną o białej barwie światła, dzięki czemu światło jest przyjemniejsze, bardziej naturalne.

Potężne lampy, takie jak rtęciowe lub metalohalogenowe (typów HQL i HQI), są właściwe do oświetlenia głębokich zbiorników z licznymi roślinami. Nie tylko zapewniają odpowiednie dla roślin natężenie światła, ale także zwiększają atrakcyjność akwarium.

## DOŻYWIANIE ROŚLIN

Rośliny wymagają stałego dostarczania około 17 różnych składników odżywczych, w określonych ilościach. Kilka z tych składników występuje w dostatecznych ilościach w większości źródeł wody, inne hodowcy wprowadzają do akwarium, w postaci specjalnych podłoży, dodatków do podłoża i nawozów w płynie. Ta ostatnia forma dostarcza pożywienia liściom, ale korzeniom typowych roślin już nie. Niestety, wiele roślin przyswaja sole mineralne właśnie korzeniami.

Nawóz w płynie to szybka i łatwa droga dożywiania roślin. Większość płynnych nawozów stosuje się raz na dwa tygodnie, ponieważ tlen, minerały i substancje organiczne w wodzie często wiążą substancje odżywcze, sprawiając, że stają się niezdatne dla roślin.

Dwa ważne składniki, których często brakuje w akwarium to żelazo dwuwartościowe i dwutlenek węgla ($CO_2$). Żelazo może zostać dostarczone przez metody opisane wyżej, ale dwutlenek węgla jest pobierany przez rośliny jako rozpuszczony gaz. Jednakże, będąc gazem, $CO_2$ ucieka z akwarium do atmosfery przez powierzchnię wody. Jeżeli powierzchnia jest wysoce wzburzona, lub akwarium otrzymuje dodatkowe napowietrzanie, $CO_2$ jest jeszcze szybciej usuwany.

Dwutlenek węgla jest zużywany przez rośliny w procesie fotosyntezy, która wymaga odpowiednich warunków oświetlenia.

W wielu przypadkach dodatkowe nawożenie albo oświetlanie nie przyniesie korzyści roślinom, chyba że w wodzie będzie dostateczna ilość rozpuszczonego dwutlenku węgla. W tej sytuacji dwutlenek węgla jest dodawany do akwarium, do czego wykorzystuje się odpowiedni system dawkowania. Odpowiedni system zapewnia, że woda zachowuje wysokie stężenie $CO_2$ wystarczająco długo, by skorzystały z niego rośliny. W większych akwariach stosuje się butlę z $CO_2$, ze stosownym regulatorem i ewentualnie licznikiem bąbelków. Są dwa typy tych ostatnich urządzeń: w pierwszym rzeczywiście zliczane są bąbelki gazu, w drugim po prostu opiekun ma możliwość wzrokowej kontroli prędkości przepływu gazu, i przy wydłuża się droga bąbelków, a więc i czas ich kontaktu z wodą – przemieszczają się one do góry zygzakiem lub po spirali, zanim ulotnią się do atmosfery, przez co więcej gazu rozpuszcza się. Bardziej złożone systemy mają dodatkowe funkcje, np. wyłączanie przepływu $CO_2$ w nocy, kiedy rośliny go nie potrzebują.

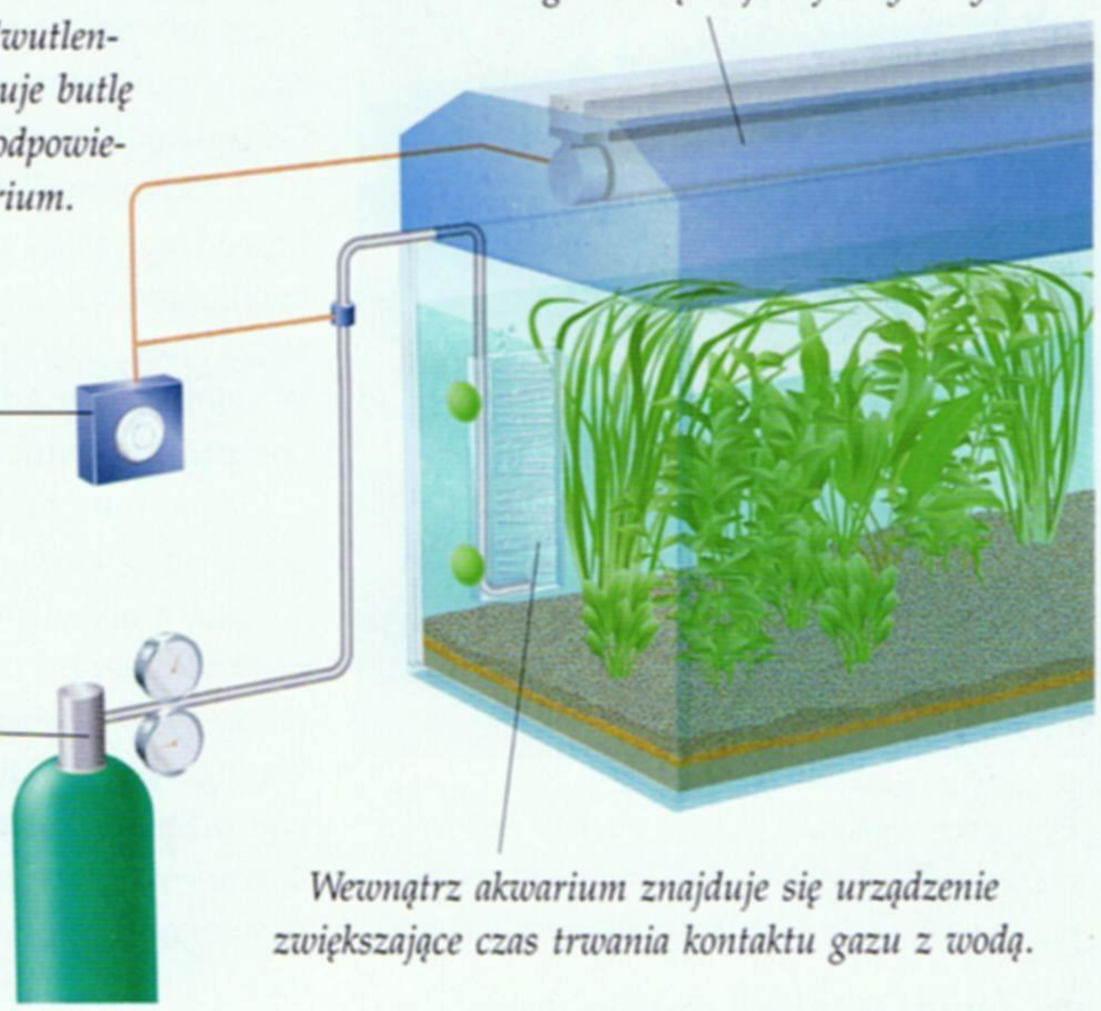
Istnieją mniejsze urządzenia, do niewielkich akwariów. Nie mają możliwości regulacji, ale dostarczają niezbędnych ilości $CO_2$. Urządzenia składają się z dwóch części: puszki, w której umieszcza się tabletkę, proszek, lub płyn i proszek oraz zbiornika z dozownikiem, w którym przetrzymuje się $CO_2$. Chemiczna reakcja w puszce powoli wytwarza $CO_2$, w normalnych warunkach wystarcza go na miesiąc. Jest on wpuszczany do wody z dozownika. Oczywiście, $CO_2$ musi zostać wpuszczony podczas dnia, gdyż wtedy wchłaniają go rośliny.

## DAWKOWANIE $CO_2$ Z BUTLI

*Ten system dostarczania dwutlenku węgla ($CO_2$) wykorzystuje butlę ze sprężonym gazem, jest odpowiedni do większego akwarium.*

*Zegar umieszczony przy zaworze odcina dopływ gazu, kiedy światła są wyłączone.*

*Sprężony $CO_2$ jest zamknięty w metalowej butli i dozowany w odpowiednich ilościach, kontrolowanych przez regulator.*



*Oświetlenie akwarium dostarcza energii niezbędnej do fotosyntezy.*

*Wewnątrz akwarium znajduje się urządzenie zwiększające czas trwania kontaktu gazu z wodą.*

W akwariach z dużą ilością zakorzenionych roślin wskazane jest nawożenie podłoża.

Przypomnimy, że dobre podłoże powinno być drobnoziarniste (1–2 mm średnicy ziarenek), mieć grubość co najmniej 5 cm i zawierać niezbędne roślinom składniki odżywcze. Ponieważ z reguły w podłożu poziom tlenu jest niski, składniki te nie zostają utlenione.

## RÓŻNE STRATEGIE OŚWIETLENIA

***Powyżej**: Różowo-purpurowa barwa wytworzona przez tę świetlówkę pomaga rosnąć roślinom i podkreśla barwy ryb. Kiedy jest to jedyne światło, wygląda dziwnie, dodatkowe świetlówki innej barwy mogą złagodzić efekt.*

***Powyżej:** Świetlówki o białym świetle (z „pełnym" spektrum) dają realistyczne, wyważone barwy, sprzyjające podziwianiu roślin i ryb. Świetlówka taka jest zwykle jaśniejsza niż świetlówki specjalne tej samej wielkości.*

***Powyżej:** Oświetlenie punktowe daje snopy światła o dużej intensywności, idealne dla roślin i odpowiednie dla kolorów ryb. Światła reflektorów mogą oświetlać wybrane szczegóły, nadając większą plastyczność zbiornikowi.*

*Powyżej: Wielowarstwowe podłoże jest lepsze niż jednolite. Każdy rodzaj materiału podłoże ma inną funkcję, ważną dla zdrowia roślin.*

## JAKOŚĆ WODY

Zależąc od swych naturalnych środowisk, rośliny albo preferują twardą albo miękką wodę, jej odczyn też ma znaczenie, i rośliny nie radzą sobie dobrze, kiedy zostały umieszczone w wodzie o innych cechach. Wynika to z faktu, że w warunkach naturalnych, składniki pokarmowe występują w różnych ilościach, i nawet formach, w zależności od typu wody. Niewłaściwy typ wody utrudnia roślinom odżywianie się. W pewnym stopniu można to nadrobić, dodając do wody nawozów z mikroelementami, albo specjalnych dodatków, czy pożywek do podłoża; także dodawanie dwutlenku węgla to swego rodzaju nawożenie.

Inna potencjalna trudność polega na tym, że do pewnych środowisk, takich jak woda słonawa, nie dostosuje się pewnych roślin. Pewne rośliny nie polubią warunków naśladujących wartki strumień, z wodą nasyconą powietrzem. Tlen, zawarty w niej w dużym stężeniu, reaguje substancjami odżywczymi, czyniąc je bezużytecznymi dla roślin, a najważniejsza z tych substancji, dwutlenek węgla, szybko ucieka ze wzburzonej wody w atmosferę.

Problemy te nie mogą zostać rozwiązane przez dodawanie odpowiednich składników odżywczych. W takich sytuacjach jedynym wyjściem jest dokonanie właściwej selekcji roślin. Wiele odpornych lub wolno rosnących roślin może być odpowiednie dla takich środowisk. Odpowiednie powinny okazać się rośliny z rodzajów *Vallisneria, Sagittaria*, niektóre *Hygrophila* oraz, z wolno rosnących: *Anubias spp.* i paproć mikrozorum skrzydlate (*Microsorum pteropus*). W wielu przypadkach nie obejdzie się bez prób i błędów.

Liczne inne czynniki środowiskowe także oddziałują na rośliny. Rośliny pochodzą z obszarów o różnych klimatach i jest ważne, by dostosować temperaturę wody w akwarium do zakresu tolerowanego przez dany gatunek [albo nawet odmianę; liczy się też faza życia – liczne rośliny wymagają spoczynku zimowego w relatywnie chłodnej wodzie]. Temperatura wody wpływa na metabolizm rośliny – decyduje o tym, jak szybko zużywa ona pożywienie i rośnie. W cieplejszej wodzie rośliny rosną szybciej, ale wymagane jest wtedy silniejsze oświetlenie i nawożenie, szczególnie dwutlenkiem węgla. Inaczej, „lepsze" warunki zaszkodzą roślinom.

Substancje szkodzą roślinom podobnie jak rybom. Jednakże, małe ilości niektórych substancji zanieczyszczających, takich jak sole amonowe i azotany, są korzystne dla roślin – stanowią źródło azotu, ważnego składnika pokarmowego dla roślin. To nie znaczy, że azotany powinny być w normalnych warunkach dodawane do akwarium. Filtry i odpowiednie zabiegi w akwarium usuwają większość związków azotu i fosforu, ale małe ilości nieustannie są dostarczane w wyniku metabolizmu ryb i bakterii. Rośliny będą pochłaniały te substancje zanieczyszczające, często szybciej niż filtr może je usunąć. W rezultacie, rośliny także służą jako filtr, usuwając szkodliwe substancje z wody.

## WYBÓR ROŚLIN

Istnieje wielkie bogactwo roślin, które można wybrać do akwarium, dla każdej wymyślonej przez nas aranżacji. Najlepiej, by rośliny dla danych odtwarzanych biotopów, czyli siedlisk, pochodziły właśnie z takich siedlisk w naturze, ale często zadowalamy się innymi, reprezentującymi pewien pokrój roślin typowych dla danego środowiska. W akwarium zazwyczaj rośliny grupuje się, tworząc z nich tylny plan (najwyższe rośliny), średni i przedni – tu są na ogół najniższe. W różnych miejscach uzupełniamy wystrój gatunkami rosnącymi na skałach lub na kawałkach drewna.

Rośliny z długimi, cienkimi liśćmi, np. nurzańce (rodzaj *Vallisneria*) są odpowiednie dla naśladowania potoku lub wartko płynącej rzeki. Liście ich układają się i falują z wodą, optycznie podkreślając jej ruch.

Dla imitacji bagna należy wybrać mniejsze krzaczaste rośliny wyglądające tak, jakby były w nieładzie, np. heteranterę (*Heteranthera zosterifolia*) [pełna nazwa polska: heterantera wąskolistna lub paskowata, ale ta przechodzi w formę *paskowana*, co raczej nie ma sensu] lub rzeżuchę lirowatą czyli japońską (*Cardamine lyrata*), oraz rośliny pływające o długich korzeniach. W aranżacji imitującej bagno nie należy roślin grupować, lecz je wymieszać. W aranżacji przedstawiającej płytki akwen dolnego biegu rzeki można utworzyć duże skupiska roślin takich jak zwartki (*Cryptocoryne spp.*) albo wyższe żabienice (*Echinodorus spp.*).

Wybierając odpowiednią grupę roślin do akwarium należy także brać pod

*Rośliny pierwszego planu można rozmieścić w różny sposób.* Sagittaria platyphylla *może być sadzona pojedynczo, w większych skupiskach lub pośród innych roślin.*

*Różnorodność liści jest ważna w gęsto obsadzonym akwarium. Wiele gatunków, np. ta* Hygrophila guianensis, *ma interesujące kolory liści i ich kształty.*

uwagę ich estetyczne wartości – wielkość, kształty liści i kolory. Nie należy również zapominać o praktycznych aspektach, jak wymagania ryb i roślin dotyczące składu i jakości wody, temperatury, jak tempo wzrostu roślin i dopasowanie roślinnego i zwierzęcego świata urządzanego zbiornika.

## ROŚLINY PŁYWAJĄCE

Pływające rośliny są nie tylko bardzo dekoracyjne, ale i mile widziane przez wiele ryb.

Tak jak rośliny wyrastające nad wodę, wymagają dobrej wentylacji, by ich liście nie przegrzały się od oświetlenia akwariowego. W większości pływające są łatwo przystosowujące się i odporne, przy silnym świetle rosną tak szybko, że wymagają regularnego przerywania – zwłaszcza pierzatka, czyli różdżyca. Są szczególnie efektowne w aranżacjach imitujących bagna, jeziora i rozlewiska.

Wszystko to dotyczy także roślin o pływających liściach, najważniejsze z nich są tropikalne grzybienie, zwane też lotosami i liliami wodnymi. Kilka ich odmian można kupić do akwarium; nie osiągają one takich rozmiarów jak odmiany stosowane w ogrodowych oczkach wodnych. Niemniej, przy dobrym oświetleniu i dostępności składników pokarmowych, lotos w akwarium z ciepłą wodą szybko dociera do powierzchni i rozpościera kilka liści, zatem wymaga dużej powierzchni do rozwoju.

## ROŚLINY LĄDOWE I BAGIENNE

W wielu sytuacjach rośliny, które są nie prawdziwie wodnymi, można zastosować w akwarium, by uzyskać piękny efekt. W akwariach z elementami wystającymi ponad powierzchnię można wykorzystać rośliny, które lubią wilgoć, takie jak mchy, paprocie i nawet rośliny alpejskie, choć te ostatnie raczej tylko do czasowej ekspozycji, np. na tygodniową wystawę. Niektóre z tych roślin umocowuje się bezpośrednio do skał i drewna wystającego z wody. Inne wymagają jednak niewielkiej ilości podłoża, może je posadzić w małych ilościach ziemi umieszczonej w szparach, wgłębieniach i szczelinach dekoracji. Wiele nadbrzeżnych roślin bagiennych, które sprzedawane są do ogrodowych stawów, można posadzić w akwarium całkowicie pod wodą albo w płytkiej wodzie, tak że większa część rośliny będzie wystawać nad powierzchnię. Kiedy rośliny wystają ponad wodę lub rosną ponad nią, jest ważne, aby akwarium dobrze wietrzyć i upewnić się, że oświetlenie nie wytwarza zbyt wiele ciepła, inaczej liście będą schły, brązowiały. W takich przypadkach warto zapewnić im spryskiwanie mgiełką wody, by utworzyć wilgotną atmosferę nad powierzchnią wody. [Akwaria z lądową częścią podłoża nazywamy akwaterrariami, z kolei wilgotne terrarium, przeznaczone dla roślin to paludarium.]

Wiele roślin wykorzystuje się w akwarium, mimo że faktycznie są roślinami, które w naturze żyją na terenach lądowych, okresowo zatapianych. Te „niewodne" rośliny są w stanie przeżyć przez parę miesięcy pod wodą zanim będą wymagać wymiany. Niektóre z nich mają wyjątkowe wzory liści oraz wyjątkowe kształty. Dla kontrastu, niektóre prawdziwe wodne rośliny wyrosną jeżeli powietrze będzie wilgotne warunki; wiele roślin doświadcza życia w warunkach lądowych, kiedy w ich naturalnym środowisku woda opadnie. Mikrozorum, rośliny z rodzajów *Anubias* i *Eleocharis* i niektóre gatunki żabienic (*Echinodorus spp.*) mogą rozwijać się nad wodą, jeżeli ich korzenie pozostają zamoczone, a otaczające powietrze jest wilgotne.

*Grube, kształtne liście żabienicy Ozyrysa,* Echinodorus osiris, *robią wrażenie, mogą one wyrosnąć ponad powierzchnię wody.*

## TECHNIKI SADZENIA

Rośliny wymagają pewnych przygotowań przed umieszczeniem w akwarium by zapewnić szybkie ich przyjęcie się. Po pierwsze należy usunąć wszystkie martwe albo usychające liście, a w przypadku takich roślin jak z rodzaju *Echinodorus*, także liście, które są znacząco większe od pozostałych, mimo że są zdrowe. W ten sposób ogranicza się wymagania rośliny. Kiedy już roślina przyjmie się w akwarium, wyrosną jej nowe liście, nawet większe od tych usuniętych.

Następnie, skrócimy korzenie rośliny do 2–3 cm. Długie korzenie łatwiej się uszkadzają, kiedy roślinę umieszczamy w podłożu. Zabieg ten zresztą pobudza do wzrostu, kiedy roślina przyjmie się. Rośliny wodne należy tak samo sadzić jak rośliny lądowe. Zrób wgłębienie w podłożu, ustaw w nim roślinę i przysyp korzenie podłożem. Rozmieść rośliny w grupach, pozostawiając przynajmniej 2–3 cm odstępu między nimi, albo znacznie więcej, w zależności od wielkości liści. Rośliny o wielkich liściach umieszczamy pojedynczo, w wybranych miejscach.

## SADZENIE NA SKAŁACH I DREWNIE

Wiele roślin przystosowało się, by zakorzeniać się na podłożach skalistych i drewnie. Rośliny z rodzajów *Microsorum, Anubias, Vesicularia* i *Bolbitis* preferują właśnie taki typ podłoża. Dzięki temu można rośliny rozmieścić w pionie, niezależnie od układu podłoża. Niezwykły, naturalny efekt mogą dać rośliny przyczepione do „skał" nad wodą, albo do wewnętrznego tła.

Aby uprawiać rośliny w ten sposób, trzeba obciąć ich długie, cienkie korzenie do około 2–3 cm i przymocować nasadę rośliny (pęd, kłącze) do drewna, skały albo innego przedmiotu, żyłką albo czarną bawełnianą nicią. Kiedy roślina jest umocowana, włóż rzeczony przedmiot do w akwarium. Kiedy roślina zacznie rosnąć, jej nowe korzenie przymocowują się do powierzchni, a jeżeli warunki będą dobre, zacznie się rozprzestrzeniać. Dla lepszego wrażenia, umieść kilka różnych roślin na tym samym kawałku skały albo drewna. Szczególnie dobrze wygląda kilka większych roślin razem z mniejszym mchem, np. mchem jawajskim (*Vesicularia dubyana*), który rozpościera się dookoła korzeni i nasady roślin.

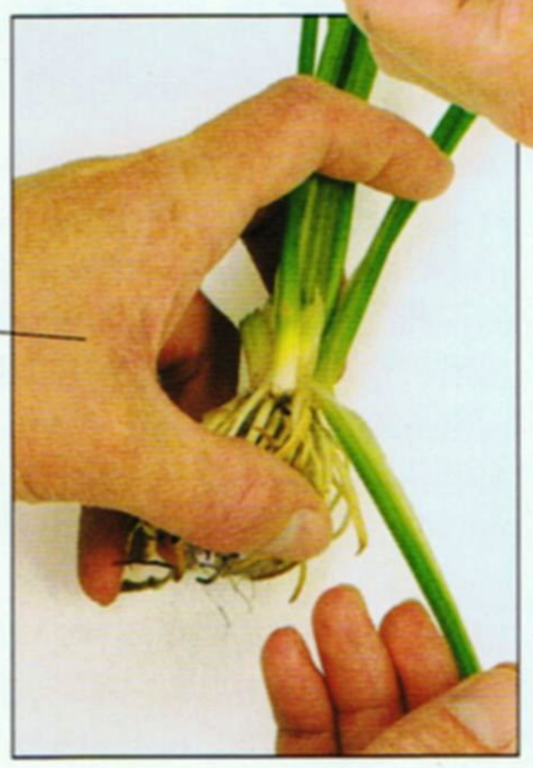
## SADZENIE ŻABIENICY

*1. Należy delikatnie wysunąć korzenie rośliny z doniczki i oczyścić z tymczasowego podłoża (waty mineralnej). Usunięcie nadmiaru korzeni może okazać się pożyteczne.*

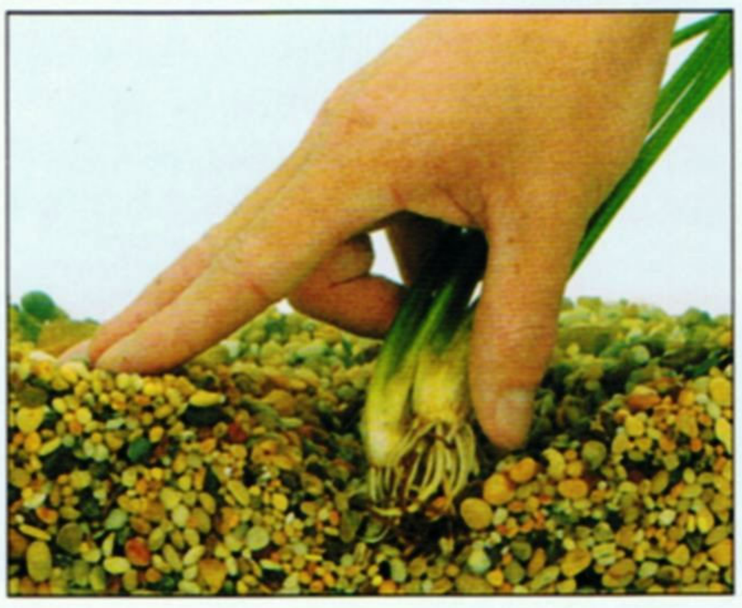
*Ostrożnie usuń podłoże otaczające korzenie.*

*2. Skracanie długich korzeni zmniejszy uszkodzenia spowodowane przez sadzenie. Gdy roślina znajdzie się w podłożu, szybko wytworzy nowe i zdrowe korzenie.*

*Usuń wszystkie liście, które mają uszkodzenia. Liść można delikatnie oderwać, razem z ogonkiem.*



*3. Roślinę należy sadzić identycznie jak rośliny lądowe. Trzymaj roślinę w ręku i zrób wgłębienie palcem w podłożu.*



*4. Umieść korzenie w zagłębieniu i przysyp korzenie podłożem. Upewnij się by przykryć białą część rośliny w nasadzie korzeni.*

## MOCOWANIE ROŚLIN DO DREWNA

1. *Wiele roślin, które mają się ukorzenić na przedmiotach takich jak drewno, ma w doniczce splątaną masę korzeni w doniczce. Delikatnie usuń watę mineralną, w której zostały umieszczone przez hodowcę.*

2. *Usuń tyle, ile jest to możliwe korzeni, ale ostrożnie by nie uciąć lub nie uszkodzić głównego korzenia, pędu albo kłącza. Stare i uszkodzone liście również należy usunąć.*

*Czarna nić bawełniana jest prawie niewidoczna i rozłoży się w akwarium.*

3. *Okręć kilka razy bawełnianą nić wokół kłącza, by mieć pewność, że roślina jest mocno przytwierdzona. Roślina wypuści nowe korzenie, które przywrą do drewna.*

## RYBY I ROŚLINY

Chociaż ryby w przyrodzie z reguły występują w otoczeniu roślin, nie znaczy to, że wszystkie ryby i dowolne rośliny będą koegzystowały szczęśliwie w akwarium. Dla większości ryb, roślinność jest przede wszystkim miejscem, gdzie mogą się schować i odbyć tarło (lub urodzić młode – w przypadku żyworodek). Są też, potrzebnym ich psychice, elementem otoczenia. Większość ryb czasami skubie rośliny, by uzupełnić dietę; najczęściej jedzą stare, obumierające ich części. Jednakże dla pewnych gatunków ryb, rośliny są głównym składnikiem ich naturalnej diety, i ten instynkt nie zanika w akwarium, mimo dostępności innego pożywienia. Popularne roślinożerne ryby, to między innymi takie rodzaje jak *Metynnis, Abramites, Scatophagus, Distichodus* i niektóre pielęgnice. Wiele spośród tych ryb może szybko zdziesiątkować rośliny w akwarium i na pewno zużywa je szybciej, niż rośliny wytwarzają nowych liści i łodyg.

Podobny problem może powstać z rybami o gwałtownych ruchach takie jak duże brzanki, sumy albo pielęgnice, który uszkadzają rośliny nie przez jedzenie ich, ale przez czystą niezdarność. Niektóre pielęgnice, takie jak pielęgnica pawiooka, będą próbować przestawiać przedmioty w akwarium, by oznaczyć swoje terytorium, w tym także rośliny. W wielu przypadkach, duże ryby takie jak pielęgnice niszczą rośliny, ponieważ znajdują się one na ich drodze!

Z drugiej strony, niektóre ryby mogą przynieść korzyść roślinom. W akwarium namnażają się różne glony, często na liściach roślin. To może zahamować wzrost roślin i mieć wpływ na ich zdrowie. Małe zbrojniki, takie jak *Otocinclus* lub *Peckoltia*, są doskonale przystosowane do jedzenia glonów bez uszkadzania roślin. Niektóre ryby żyworodne oraz pewne karpiowate (najlepsza jest „kosiarka" – *Crossocheilus siamensis*) również usuwają glony z powierzchni roślin.

Nie tylko glony, ale odchody ryby, resztki roślin i rozłożonych szczątków w akwarium mogą zbierać się na filigranowych, pierzastych liściach roślin, szczególnie nisko rosnących na pierwszym planie. Nagromadzone brudy zmniejszają dopływ światła, prze co ograniczają fotosyntezę. By temu zapobiec, wprowadzamy do akwarium małe rybki mające zwyczaj buszowania po zakamarkach i roślinach właśnie. Ciągle poszukując jedzenia i badając otoczenie, poruszają one liśćmi i usuwają zebrane szczątki. Idealne do tego celu są sumiki z rodzaju *Corydoras* i piskorki (cierniooczki).

***Poniżej:*** *spokojny zbrojnik* Otocinclus sp. *zapewnia „usługi" czyszczenia roślin.*

# *Jakość i skład wody*

Nie jest trudne dla hodowcy by zatroszczyć się o wyposażenie i aranżację w akwarium, ale dla ryb i innych żywych jego mieszkańców to często niewidoczne warunki wody sprawiają, czy czują się oni jak w warunkach naturalnych. Nawet wydawać by się mogło idealnym otoczeniu, pewne ryby nigdy nie będą zupełnie zdrowe ani też nie pokażą swoich pełnych barw i zachowań, dopóki woda nie będzie miała wszystkich właściwych parametrów. Dobry hodowca powinien musi stać na straży odpowiednich warunków wody.

***Z prawej:*** *Rozpuszczone sole i minerały, wspólnie wpływają na „twardość", są nie widoczne gołym okiem. Ryby z Jeziora Malawi potrzebują zasadowej wody czyli alkalicznej, inaczej będą bardziej narażone na choroby.*

## NIEWIDOCZNE ŚRODOWISKO

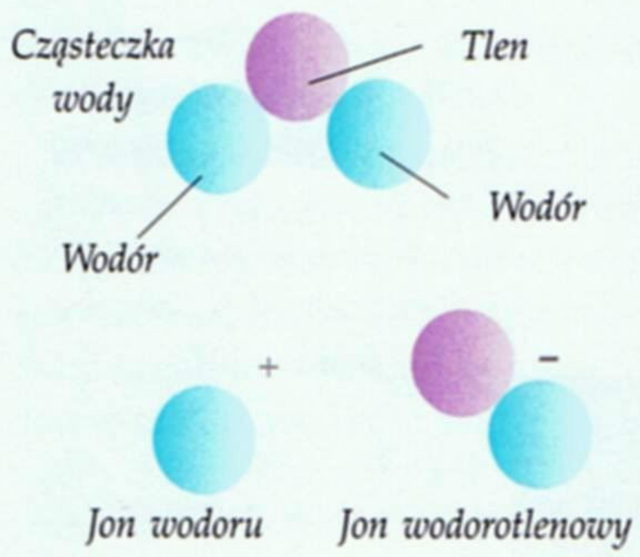
Rzadko można znaleźć kryształowo czyste wody w naturze które utrzymują się przez cały rok, a w wielu miejscach, gdzie występują ryby, wody są często mroczne i pełne pływających szczątków. Dlatego kolor czy wygląd wody w akwarium nie jest najbardziej istotny dla ryb. Brak mułu i szczątków w akwarium, oraz stałe mechaniczne filtrowanie zapewnia, że woda jest czysta, a można użyć odpowiednich substancji chemicznych by usunąć każde jej zabarwienie.

Dobry filtr, odpowiednie karmienie i regularne usuwanie niewidocznych substancji zanieczyszczających, takich jak amoniak i azotany, które są niebezpieczne dla ryb – to podstawowe działania. Stworzone w ten sposób środowisko, wolne od substancji zanieczyszczających i kryształowo czyste, powinno zaspakajać wszelkie potrzeby ryb. Natomiast woda w środowisku naturalnym nie jest czysta chemicznie, zawiera wiele substancji organicznych i minerałów, które w sumie tworzą warunki wody.

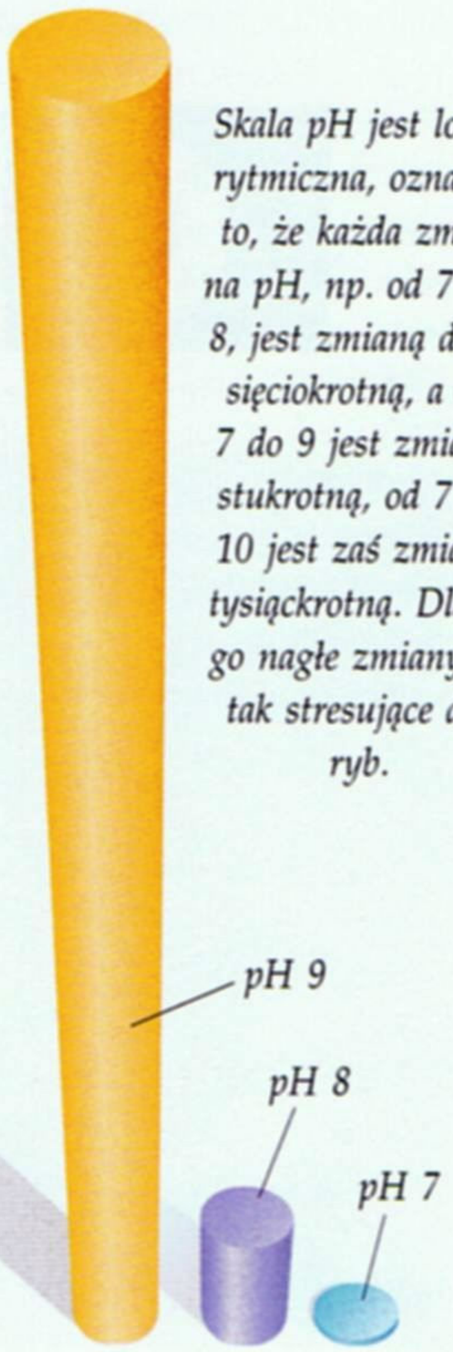
Fizjologia ryby jest dostosowana do typowych parametrów wody istniejących w obszarze z którego pochodzi. Wartości wody są różne w różnych środowiskach. Na przykład, dookoła afrykańskich jezior w Wielkich Rowach krajobraz jest skalisty i stosunkowo jałowy. Woda deszczowa wokół nich spływa po skalistym podłożu sącząc się przez różne skały, często pochodzenia wulkanicznego i nanosi duże ilości minerałów. Część tych minerałów łączy się z innymi pierwiastkami, tworząc węglany. Związki te odpowiadają za specyficzny skład wody. Woda w afrykańskich jeziorach Wielkiego Rowu jest stosunkowo zasadowa i ryby (głównie pielęgnice) z tych jezior nie dobrze sobie radzą w akwarium z miękką i kwaśną wodą. Przeciwnie, niektóre pielęgnice takie jak skalary i paletki, żyjące w dopływach Amazonki wolą bardziej miękką wodę. Woda w tych rzekach i dopływach przepłynęła przez ściółkę leśną, która jest pełna związków organicznych, która pochłania minerały i dodają kwasy. W związku z tym zmniejsza się twardość wody i pH. Na takich obszarach jak ten, pH i poziomy twardości mogą być tak niskie, że nawet odporne gatunki nie przeżyłyby.

***Poniżej:*** *Przezroczysta woda w tej rzece obfitującej w roślinność daje wrażenie zdrowego środowiska, ale czynniki, które tworzą niezdrową wodę bywają niewidoczne.*

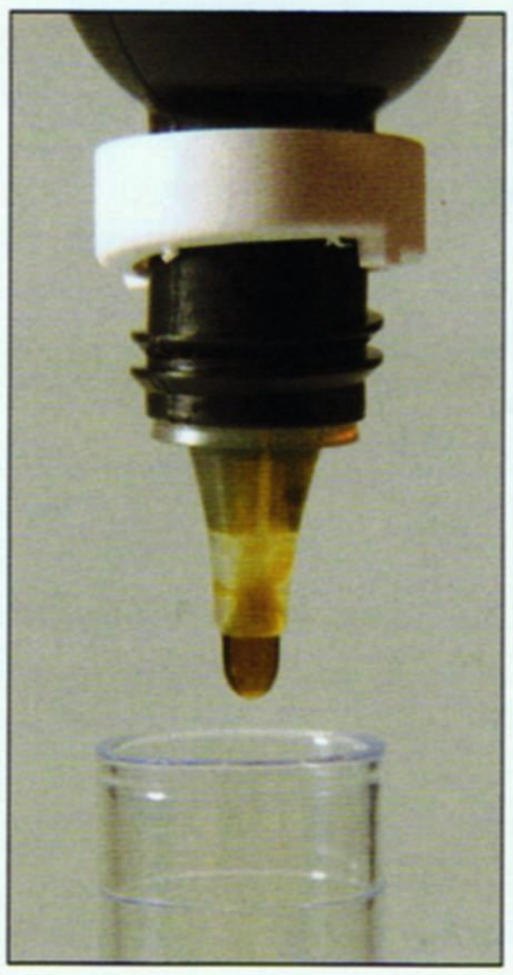
## SKALA PH



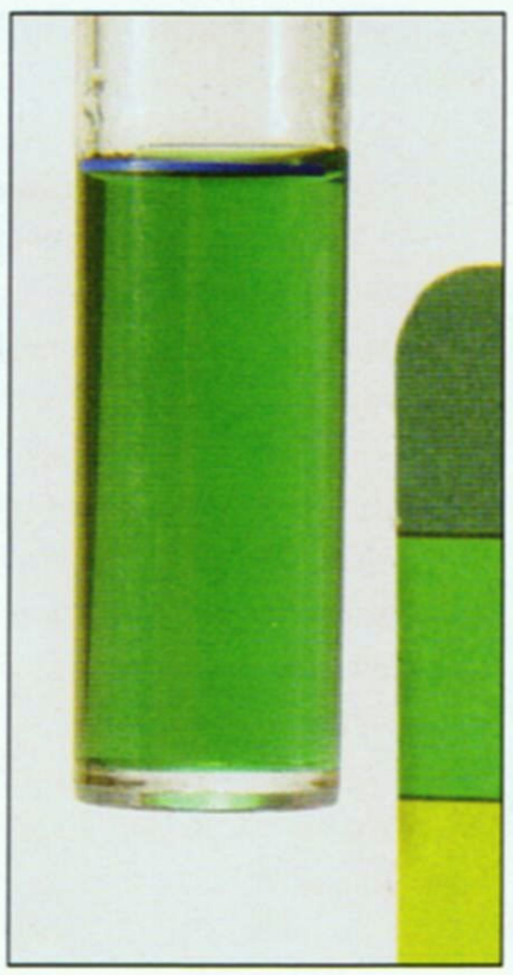

*Woda ($H_2O$) składa się z dodatnich jonów (H+) i ujemnych jonów (OH-). Poziom pH jest wynikiem stosunku tych dwóch jonów w wodzie. Kwaśna woda ma więcej jonów wodoru; zasadowa woda więcej jonów wodorotlenowych. Neutralna woda ma równa liczbę obu.*




*Skala pH jest logarytmiczna, oznacza to, że każda zmiana pH, np. od 7 do 8, jest zmianą dziesięciokrotną, a od 7 do 9 jest zmianą stukrotną, od 7 do 10 jest zaś zmianą tysiąckrotną. Dlatego nagłe zmiany są tak stresujące dla ryb.*



***Powyżej:*** *Przeprowadzając test dodaje się określoną liczbę kropli jednego albo więcej odczynników do próbki wody. Należy trzymać butelkę pionowo i porównać końcową barwę z wydrukowaną skalą.*



***Powyższy:*** *Ten szerokozakresowy test pH do ogólnego stosowania pokazuje wartość 8,5, czyli zasadowy odczyn wody. Bardziej dokładne zestawy testujące dla szczegółowo określanych poziomów pH są również dostępne.*

Ryby wspomniane powyżej to przykłady ryb alkalifilnych i acydofilnych. Jednak wiele ryb preferuje warunki środka skali. Niektóre łatwo przystosowują się i żyją w wodzie, która nie zawsze odpowiada warunkom ich naturalnego środowiska. Jeżeli jednak pragniemy, by ryby w akwarium były zdrowe powinniśmy postarać się by warunki jakie im stworzymy odpowiadały naturalnym. Są różne sposoby zmian własności wody przed dodawaniem jej do akwarium, ale trzeba najpierw poznać czynniki które wpływają na wysokość pH i co sprawia, że woda jest twarda lub miękka.

### SKALA PH

Stopień kwasowości lub zasadowości jest wyrażany skalą pH, która ma zakres od 1 do 14. Skala ta to różnica stosunku pozytywnych jonów wodoru (H+) i ujemnych jonów wodorotlenowych(OH-). Czysta woda z neutralnym pH 7 ma równy stosunek jonów. Jeżeli dana objętość wody ma więcej jonów wodoru, to mówimy, ze jest kwasowa (pH poniżej 7); jeżeli to ma więcej jonów wodorotlenowych, to jest zasadowa (pH powyżej 7). Skala pH jest logarytmiczna, to znaczy, że zmiana o 1 pH (np. od pH 7 do pH 8) jest zmianą mnożnika razy 10, zmiana o 2 pH (pH 7 do 9) jest zmianą mnożnika razy 100 i zmiana o 3 pH jest zmianą mnożnika o 1000 i tak dalej. Z powodu logarytmicznej natury skali, nagła zmiana pH o więcej niż 1 pH może być dużym szokiem dla ryb, podczas gdy zmiana o więcej niż 2 pH może wystarczyć, by zabić ryby jakiegoś delikatnego gatunku. Jeżeli zmiana następuje powoli przez okres czasu, ryba może dostosować do tego w granicach własnych fizjologicznych możliwości. W naturze, ryby akwaryjne żyją w wodzie od pH 5 do pH 9, zależy nie od geograficznego obszaru, ale dla większości, odpowiedni poziom pH to około 6,5–7,5.

Niektóre ryby z dopływów Amazonki znaleziono w akwenach o odczynie pH 3, gdzie żyły i rozmnażały się, chociaż jest to ekstremalne środowisko i nie ma potrzeby, by odtwarzać takie warunki w akwarium.

### CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA PH.

Odczyn pH wody zależy przede wszystkim od ilości rozpuszczonego dwutlenku węgla ($CO_2$) w wodzie. Dwutlenek węgla rozpuszcza się w wodzie jako kwas węglowy, który powoduje że poziom pH spada. Inne naturalne kwasy, takie jak humusowy czy kwasy garbnikowe, wytwarzane są w akwarium i również obniżają poziom pH. Drewno, resztki roślin i ryb a także niektóre bakterii produkują kwasy. Dlatego, w większości akwariów, poziom pH ma tendencje obniżania się.

Pewne materiały mają przeciwny skutek: one podnoszą poziom pH. Niektóre skały i podłoża zawierają wapień, który wchodzi w rekcje z kwasami wytworzonymi w akwarium i zapobiega spadkowi pH.

Jeżeli będzie obecna wystarczająca ilość związków wapnia, to kwasowe jony wodoru zostaną usunięte, co zwiększy ilość jonów wodorotlenowych, tym

## DZIEŃ I NOC W AKWARIUM

***DZIEŃ***

*Dwutlenek węgla jest używany przez rośliny podczas dnia, a tlen wiąże się z związkami organicznymi. To zmniejsza produkcję kwaśnych substancji; pH wzrasta.*



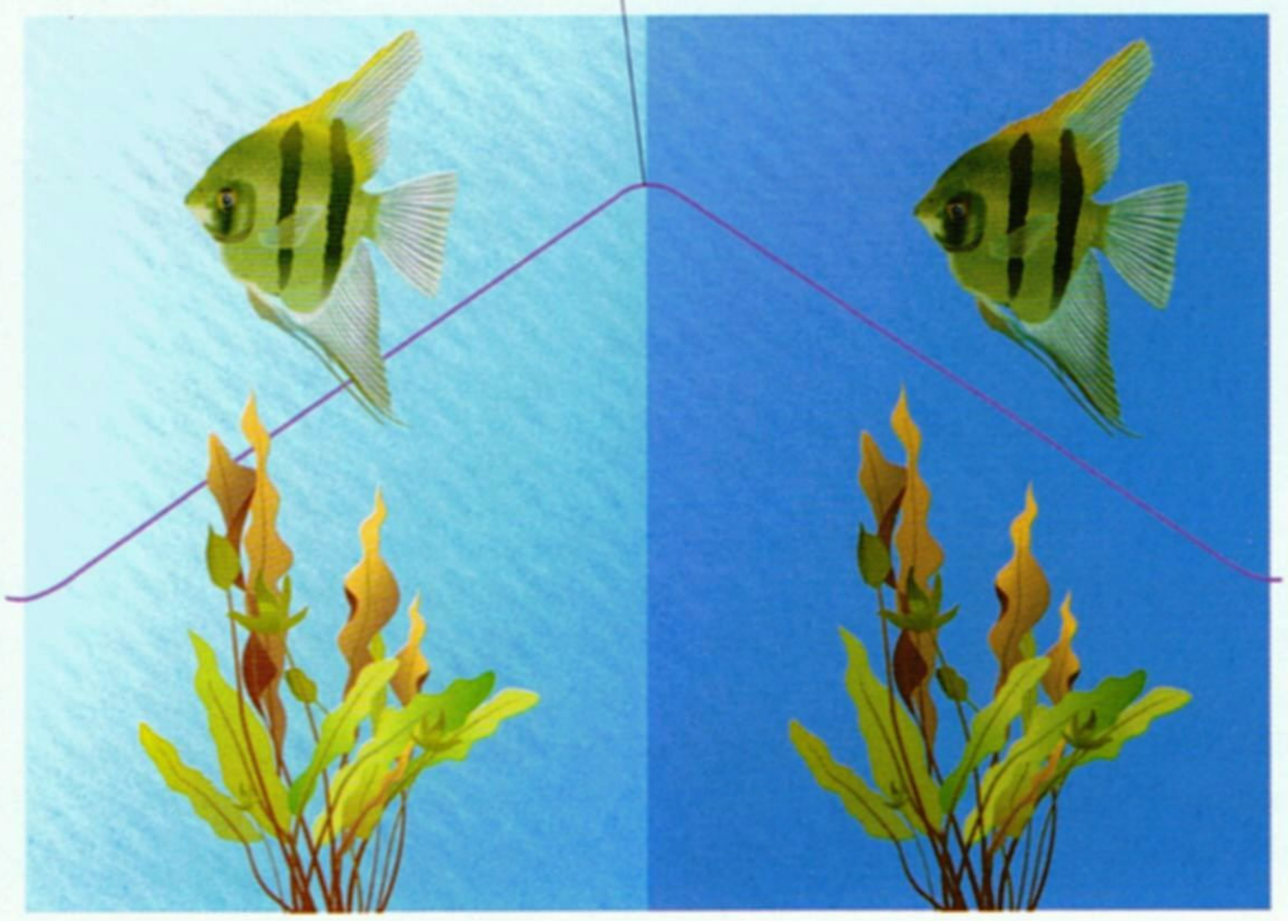
*Jak zmienia się poziom pH w cyklu 24-godzinnym.*

***NOC***

*Dwutlenek węgla jest produkowany przez rośliny i inne organizmy, do czego zużywany jest tlen. Wytwarzanie kwaśnych substancji powoduje obniżenie poziomu pH.*

***RYBY***

*Wszystkie żywe organizmy – w tym także ryby i bakterie – oddychają, zużywając tlen i wydalając dwutlenek węgla.*



***RYBY***

*Bakterie i rośliny oddychają bez zmian, natomiast ryby oddychają wolniej.*

***ROŚLINY***

*W świetle słonecznym rośliny dokonują fotosyntezy, zużywając dwutlenek węgla i produkując tlen.*

***ROŚLINY***

*Rośliny bez światła nie mogą dokonywać fotosyntezy, więc nie zużywają dwutlenku węgla i nie wydalają tlenu.*

samym podnosząc pH i tworząc bardziej zasadowy odczyn wody.

### CYKL DOBOWY

Stwierdziliśmy, że poziom pH zależy od do poziomu rozpuszczonego dwutlenku węgla w wodzie. Dwutlenek węgla nieustannie jest wytwarzany i usuwany z akwarium przez żywe organizmy. Ogólnie, to jest stale produkowany przez wszystkie organizmy podczas procesu oddychania – tlen jest zużywany a dwutlenek węgla jest uwalniany. Najwięksi producenci dwutlenku węgla przez oddychanie w akwarium to bakterie. Jednakże, dwutlenek węgla normalnie nie osiąga niebezpiecznych poziomów w akwarium, ponieważ stale jest usuwany na powierzchni wody przez wymianę powietrze / woda, jednocześnie uzupełniany jest tlen. W wyniku oddychania oraz wymiany powietrze / woda, poziomy tlenu i dwutlenku węgla są stosunkowo stałe w ciągu doby. Jednakże inny proces następuje w akwarium i może dramatycznie zmienić ten bilans i wprowadzić stały dobowy rytm. To jest proces fotosyntezy roślin i glonów.

Podczas fotosyntezy, rośliny zużywają dwutlenek węgla i produkują tlen. To zmniejsza poziom dwutlenku węgla, tak więc kwas węglowy już nie jest wytwarzany, sprawiając, że poziom pH przestaje spadać lub podnosi się (w zależności od innych czynników już opisanych). Ponieważ rośliny nie dokonują fotosyntezy w ciemności (w nocy) ale oddychają, poziom tlenu zmniejsza się, a poziom dwutlenku węgla wzrasta, wznawiając produkcję kwasów węglowych i obniżając poziom pH.

Wahania w dziennym cyklu są większe w akwarium, w którym jest wiele roślin i / lub stałe dozowanie dwutlenku węgla. Większość ryb jest przystosowana do tego cyklu w naturze i nie wywoła on u nich niekorzystnych zmian. Jednakże w akwarium skutek może być większy niż w naturze i musi być monitorowany w akwariach o dużej ilości roślin. Jeżeli dzienna zmiana poziomu pH jest wyższa od 1 pH lub więcej, to należy użyć dodatkowego napowietrzania na noc, by powiększyć wymianę powietrze / woda i zapobiec zwiększeniu się koncentracji zbędnego w tym czasie dwutlenku węgla. Napowietrzanie należy stosować jedynie podczas nocy, gdyż podczas dnia rośliny potrzebują dwutlenku węgla do fotosyntezy.

Jednakże są ryby, które wymagają i w dzień napowietrzenia albo przynajmniej intensywnego ruchu wody.

### TWARDOŚĆ WODY

Woda często jest określana jako twarda lub miękka. Twardość jest związana z poziomem pH. W naturze, kwaśne wody są zwykle miękkie a zasadowa woda jest zwykle twarda. Twardość wody jest miarą rozpuszczonych soli i minerałów w wodzie; wysoka koncentracja soli i minerałów tworzy twardą wodę, niska koncentracja tworzy miękką wodę. Twarda woda, która zawiera dużo minerałów i soli, często tworzy zasadowe (wysokie pH) warunki, ponieważ wszelkie związki kwasowe i organiczne, który normalnie obniżyłyby pH szybko są eliminowane przez związki z tymi

minerałami. Przeciwnie, miękka woda zawiera mało minerałów, tak, więc występujące kwasy mogą swobodnie obniżyć poziom pH.

W wodzie kranowej, połączenie twardej wody z niskim pH jest możliwe. To może nastąpić wtedy, kiedy minerały albo sole, które nie wiążą się z substancjami organicznymi albo kwasowymi są dodawane do wody. To sama zdarza się wtedy, kiedy kwasowe substancje dodawane do wody (takie jak dwutlenek węgla) „przeważają" nad minerałami w twardej wodzie.

## KTÓRE ŹRÓDŁO WODY JEST DOBRE?

W zależności od tego gdzie mieszkamy, źródło wody może mieć pH i twardość, które są zgodne z wymaganiami ryb które zamierzamy hodować. Prawdopodobnie jednak częściej potrzebujemy zmienić parametry wody albo znaleźć inne źródło, by dostosować ją do wymogów ryb. Chociaż woda z kranu jest podstawowym źródłem wody, są pewne inne możliwości, które można rozważyć by uzyskać lepsze efekty.

## WODA KRANOWA

W większości wypadków, woda kranowa zawsze będzie wymagała jakiegoś zabiegu zanim będzie bezpieczna, by użyć ją w akwarium. Trzy główne powody (nie licząc pH i twardości) to zawartość chloru / chloraminy azotanów i metali ciężkich. Chlor i chloramina dodane są do wody kranowej, by zabić bakterie, które mogą być szkodliwe do ludzi, ale zabijają także przydatne bakterie w akwarium i mogą uszkodzić skrzela u ryb. Chociaż dobre napowietrzanie przez 24 godziny usunie wszelki chlor przez wymianę powietrze / woda (chlor jest dodawany w postaci gazu), chloramina (która wydziela chlor przez dłuższy okres czasu) nie może zostać usunięta przez napowietrzanie. Aby usunąć zarówno chlor i chloraminę, należy użyć odpowiedniego środka, który należy dodać do wody zanim umieści się ją wprowadzaniem. Środki te są powszechnie dostępne w sklepach akwarystycznych i usuwają chlor i chloraminę prawie natychmiast. Należy także zastosować preparaty do usunięcia metali ciężkich, które są czasami obecne w dostatecznych ilościach, i mogą uszkodzić delikatne ryby, takie jak paletki i bocje. Jeżeli w akwarium jest dużo roślin, to problem z metalami ciężkimi jest mniej istotny, ponieważ rośliny są bardzo skuteczne w usuwaniu takich substancji zanieczyszczających.

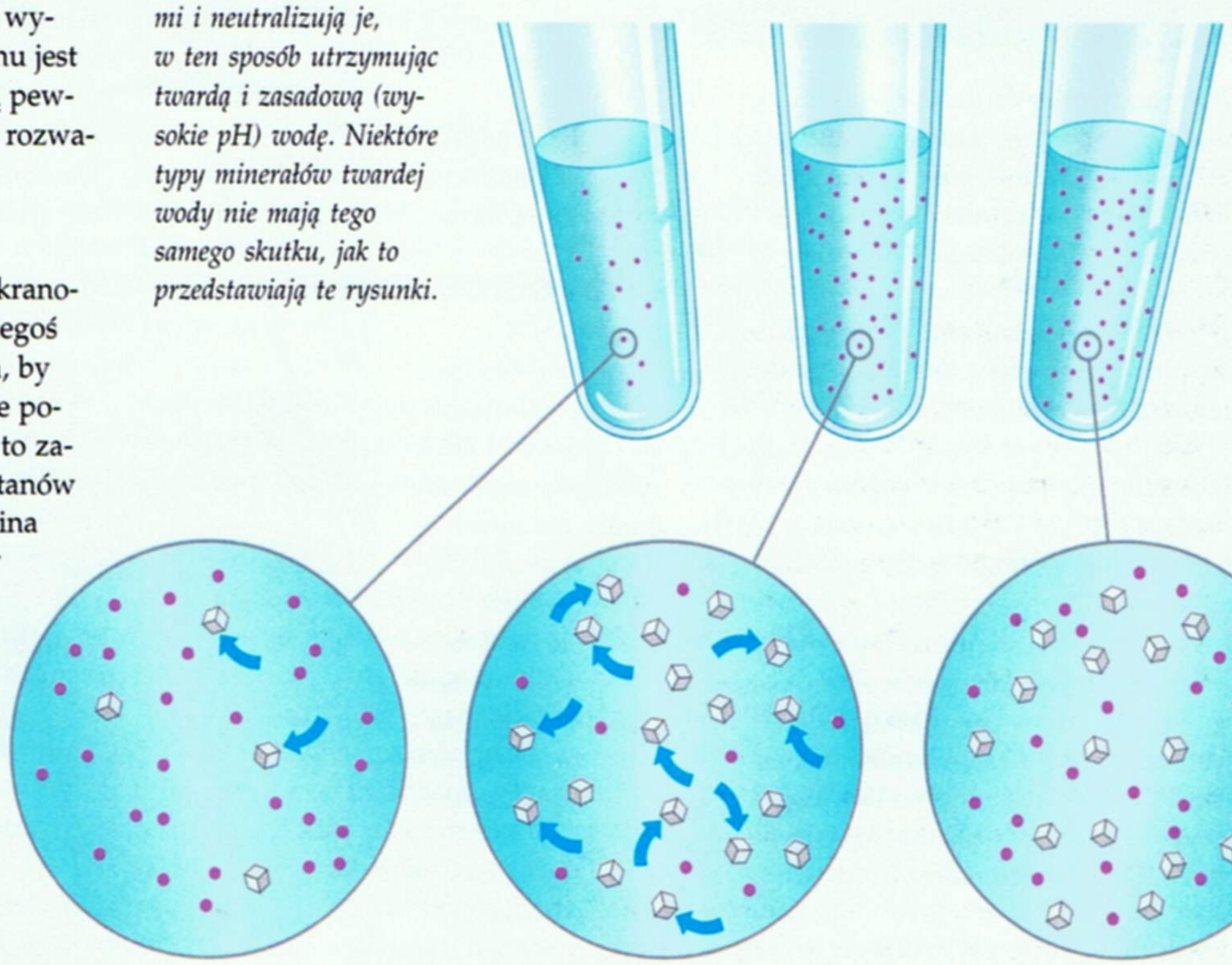
W końcu, pewne źródła wody kranowej mogą mieć wysoki poziom azotanów, aczkolwiek jest on tylko niebezpieczny do bardzo wrażliwych gatunków ryb. Azotany mogą zostać usunięte przez filtrowanie wody przez filtr z węglem aktywnym lub innym podobnym chemicznym wsadem. Alternatywnie, można użyć odpowiedniego środka do usuwania azotanów w filtrze.

## DESZCZÓWKA

Wielu akwarystów używa wody deszczowej do swych akwariów, może być ona dobrym źródłem wody z prawie żadną twardością, która jest szczególnie dobra dla ryb acydofilnych, takich jak większość kasaczastych i pielęgnice z Amazonii. Jednakże, woda deszczowa powinna zawsze być przefiltrowana

## JAK TWARDOŚĆ ODDZIAŁUJE NA POZIOM pH

*Minerały w twardej wodzie działają jako bufory które łączą się z kwasami i neutralizują je, w ten sposób utrzymując twardą i zasadową (wysokie pH) wodę. Niektóre typy minerałów twardej wody nie mają tego samego skutku, jak to przedstawiają te rysunki.*




*W miękkiej wodzie występuje pewna ilość minerałów, które mogą zneutralizować kwasy. Miękka woda jest zwykle kwaśna, bardzo podatna na zmiany odczynu.*

*Twarda woda normalnie zawiera pewną ilość minerałów, które tworzą związki z kwasami, utrzymując wysokie pH bez żadnych wahań.*

*W niektórych źródłach wody, tylko określone minerały mogą być obecne, które nie tworzą związków z kwasami. To wytwarza twardą wodę o niskim pH.*

*Powyżej: Deszcz dostarcza niemal czystej wody, nieco kwaśnej, pozbawionej twardości. Powinno się ja jednak przefiltrować przez wkład chemiczny, by usunąć ewentualne szkodliwe zanieczyszczenia.*

przez wkład chemiczny, ponieważ często zbiera atmosferyczne zanieczyszczenia zanim spadnie na ziemię.

Poza tym ta woda jest bardzo miękka (pozbawiona twardości). Jej odczyn jest obojętny (pH7) do lekko kwaśnego (pH 6,5), z powodu rozpuszczonego dwutlenku węgla.

Po oczyszczeniu mieszamy deszczówkę z bardziej twarda wodą albo dodajemy do niej preparaty mineralne. Celem jest uzyskanie wody o zaplanowanej, niezerowej wartości, która zawiera w odpowiednim stężeniu minerały, w ich liczbie mikroelementy.

## ZWIĘKSZENIE TWARDOŚCI LUB ZASADOWOŚCI WODY

Szykując wodę odpowiednią dla niektórych ryb z Meksyku (jak pewne żyworodne i pielęgnicowate), często musimy zwiększyć jej twardość i podnieść odczyn.

Natomiast woda dla ryb z wielkich jezior w Wielkich Rowach Afrykańskich (Tanganika, Malawi itd.) powinna być zasadowa (z dużą zasadowością, ale nie twarda).

Woda w tych jeziorach obdarzona jest dużą zasadowością, zwaną też rezerwą alkaliczną, a niefachowo: twardością węglanową (jest to miara zdolności do zobojętniania kwasów). Zawiera bowiem dużo węglowodanów, głównie sodu i potasu.

Jej odczyn jest alkaliczny; w akwarium pH może osiągnąć wartość ok. 8,5.

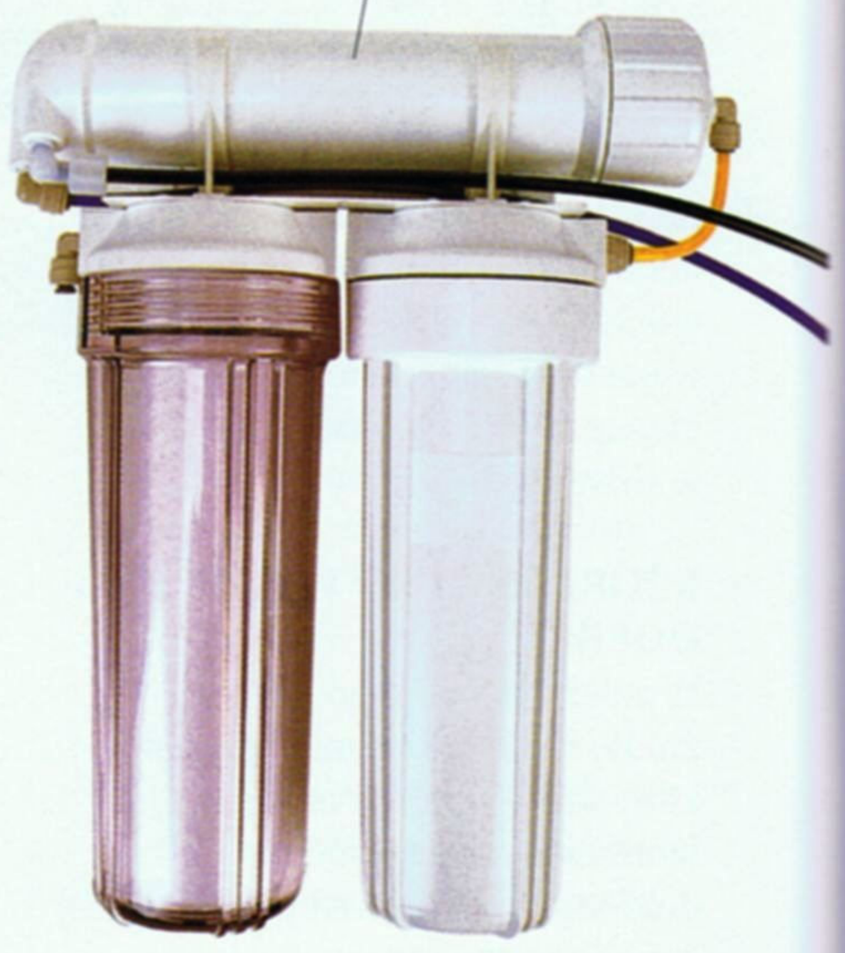
W obydwu przypadkach korekta polega na dodawaniu soli mineralnych, najlepiej z mikroelementami. Do utrzymywania wysokiej twardości przyczyniają się też skały wapienne, a nawet muszle; w pewnym, stopniu neutralizują kwasy.

Pojemność buforowa często stopniowo zmniejsza się; w miękkiej wodzie jest bardzo mała. W rezultacie tylko część dodawanych kwasów jest wiązana i pH spada.

## ZMIĘKCZANIE WODY

Ponieważ zmniejszanie twardości wody zakłada usuwanie składników, jest to

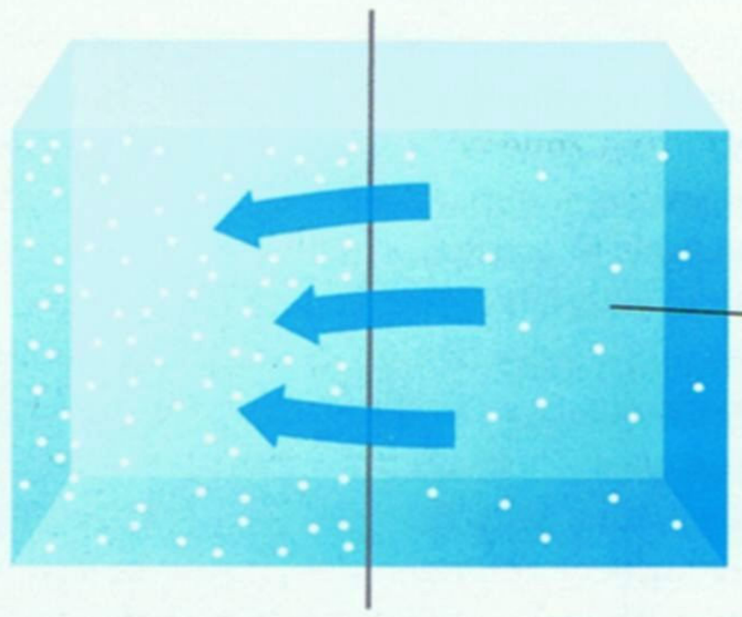
*Zestaw do odwróconej osmozy zawiera mechaniczny i chemiczny filtr który zmniejsza obciążenie membrany.*



***Powyżej:*** *dostępny w handlu zestaw do odwróconej osmozy produkuje wodę o pH 6,5–7 i prawie bez twardości. Buforowanie, dodanie mikroelementów i składników odżywczych jest konieczne, inaczej nie będzie można utrzymać ryb i roślin żywych w akwarium.*

## ODWRÓCONA OSMOZA

*Woda ma naturalną zdolność do mineralnego rozproszenia rozpuszczonych składników, a także rozkładania soli i minerałów. Odwrócona osmoza jest formą mechanicznej filtracji i wymusza przeciwieństwo naturalnej osmozy jak to jest pokazane poniżej.*



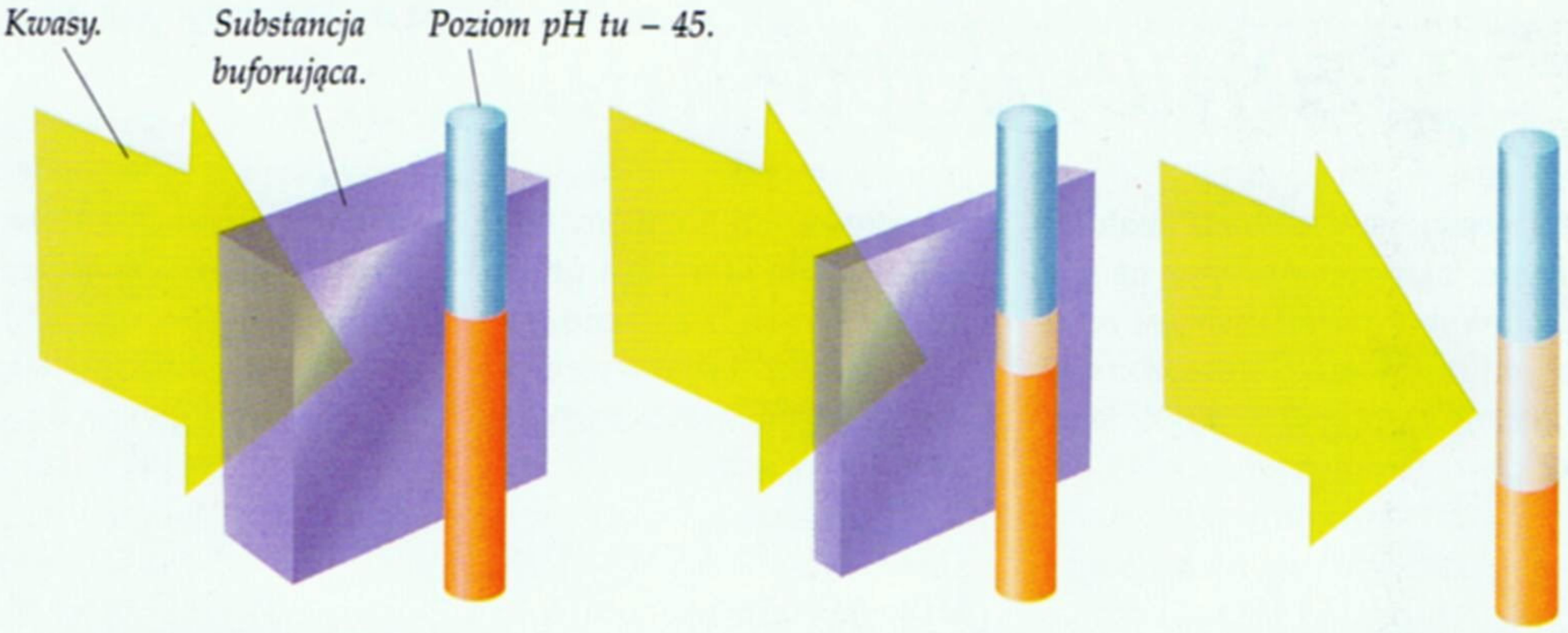
*W naturalnej osmozie, woda z rozpuszczonymi substancjami przepływa do bardziej skoncentrowanego roztworu przez częściowo przepuszczalną membranę.*

*W odwróconej osmozie, woda jest zmuszona do przepłynięcia przez cienką membranę, która nie przepuszcza rozpuszczonych soli i minerałów.*

*Membrana ma tak małe pory, że tylko cząsteczki wody mogą przez nią przejść, w ten sposób produkując czystą wodę.*

## BUFOROWANIE

*Każde naturalne źródło wody posiada swój poziom twardości i odpowiadającą mu możliwość buforowania, która pomaga zapobiegać nagłym zmianom pH. Niektóre ryby wymagają warunków wody o konkretnych zdolnościach buforowania.*

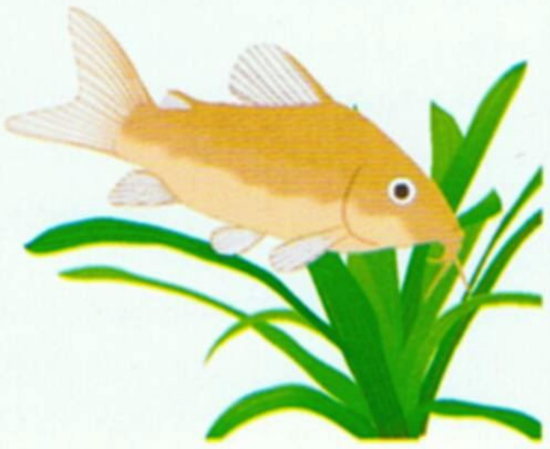



*Duża zdolność buforowania usuwa lub wiąże substancje kwasowe zapobiegając zmianom pH*

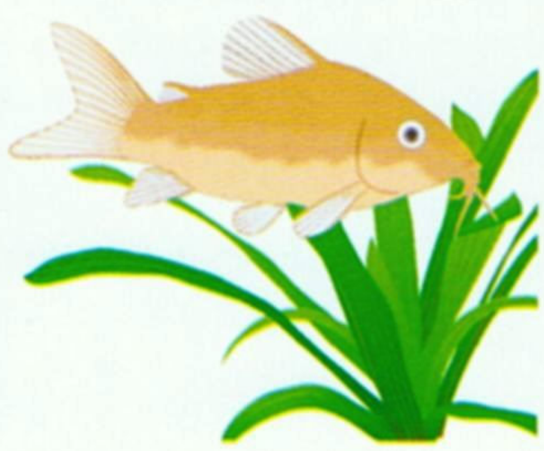
*Po pewnym czasie zdolność buforowania ulega zmniejszeniu. Niektóre substancje nie są wiązane i odczyn pH ulega wahaniom*

*Jeżeli pojemność buforowa jest minimalna, np. w wodzie o zerowej twardości. następują gwałtowne zmiany pH powodowane przez substancje kwasowe.*

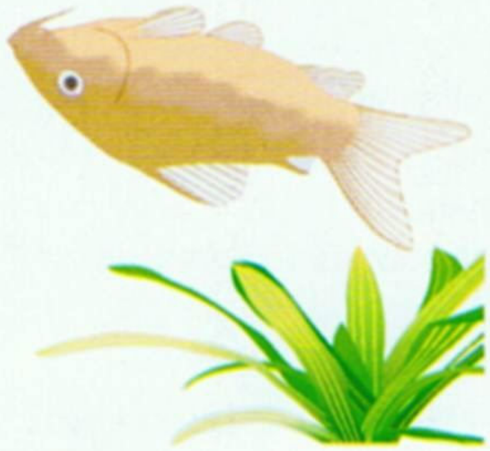
*Wapień jest świetnym materiałem do buforowania, ale należy go stosować z rybami żyjącymi w twardej wodzie. Wapienny żwir zapobiega wahaniom pH.*



*Ryby i rośliny żyjące w twardej wodzie będą doskonale się czuły w wodzie o dużej zdolności buforowania.*



*Ryby żyjące w miękkiej wodzie i większość roślin są przyzwyczajone do małych wahań.*



*Nagłe zmiany pH są szkodliwe i mogą zabić zarówno ryby jak i rośliny.*

nieco trudniejsze niż zwiększenie twardości. Po pierwsze, można zmienić źródło wody do akwarium albo dodawać wodę uzyskaną metodą odwróconej osmozy lub wodę deszczową. Alternatywnie, można dodać materiały uwalniające kwasy, takie jak drewno, i / lub użycie dodatkowo dozować dwutlenek węgla, by usunąć sole powodujące twardość wody. Jednakże sukces tej metody zależy od składu minerałów w wodzie, gdyż mogą pozostać takie, które nie wchodzą w reakcje z kwasami i sprawia, że woda będzie miała, niski odczyn pH ale będzie nadal stosunkowo twarda. Można użyć odpowiednich substancji chemicznych do obniżania twardości i pH, ale należy je używać w wodzie, która ma już pH około 7–8 albo niższy. Przy wyższym pH, węglany są nierozpuszczalny przez niektóre substancje, tworzą mętną wodę (spowodowane przez poprzednio rozłożone minerały), tak, ze mogą zatkać się filtry.

## ODWRÓCONA OSMOZA

Aby otrzymać praktycznie czystą wodę, wszystkie dodatkowe składniki muszą zostać usunięte, można to osiągnąć metodą odwróconej osmozy. Odwrócona osmoza polega na przepuszczeniu wody pod ciśnieniem przez bardzo cienką membranę, która przepuszcza tylko cząsteczki wody, natomiast wszystkie większe cząsteczki zatrzymywane jako zbędne. Woda w wyniku tego procesu jest czysta i bardzo podobna do wody deszczowej, z zerową twardością i niskim albo neutralnym pH.

Zaleta metody odwróconej osmozy nad wodą deszczową jest taka, że zanieczyszczenia są niewielkie. Jednakże, tak jak woda deszczowa, woda otrzymana w wyniku odwróconej osmozy jest zbyt czysta, by zostać użytą bezpośrednio w akwarium i musi zostać zmieszana z wodą kranową lub należy dodać mikroelementy zanim zostanie zastosowana w akwarium.

## BUFOROWANIE

Pojemność buforowania jest to zdolność pewnej objętości wody do prawie utrzymania stałego poziomu pH. Woda zawiera substancje buforujące, głównie węglany, które zmniejszają wahania ilości jonów wodoru, tym samym zmniejszając nagłe spadki pH. Pojemność buforowania jest ściśle związana z twardością wody, te same substancje oddziałują na oba parametry. Twarda woda jest ogólnie lepiej buforowana i ma alkaliczną zasadowość.

# *Urządzanie akwarium*

W każdym mieszkaniu można znaleźć zarówno złe, jak i dobre miejsca na akwarium. Wybór nie zawsze jest oczywisty, a kompletnie urządzony zbiornik bardzo trudno byłoby przenieść. Planując, trzeba uwzględnić trzy aspekty: miejsce, w którym akwarium ma stać, musi zapewniać dobry na nie widok; codzienna obsługa jak i większe porządki muszą być bezpieczne i powinny być przyjemne; otoczenie akwarium jest ważne także z punktu widzenia ryb i innych stworzeń.

Wystrój akwarium, osprzęt taki jak filtry (ukryte lub nie), oświetlenie, podstawa, ewentualne tło: wszystko to harmonizuje, lub nie, z resztą pomieszczenia i zwyczajami mieszkańców. Wiedza na temat potrzeb i życia wodnych roślin i zwierząt stale rośnie, pojawiają się nowe rozwiązania techniczne tak iż opieka nad akwarium, i zbudowanie go mogą być łatwiejsze niż jeszcze niedawno. Nawet kształty samych zbiorników bywają obecnie różne, chociaż w większości przypadków prostopadłościan spełnia swoją rolę zupełnie dobrze.

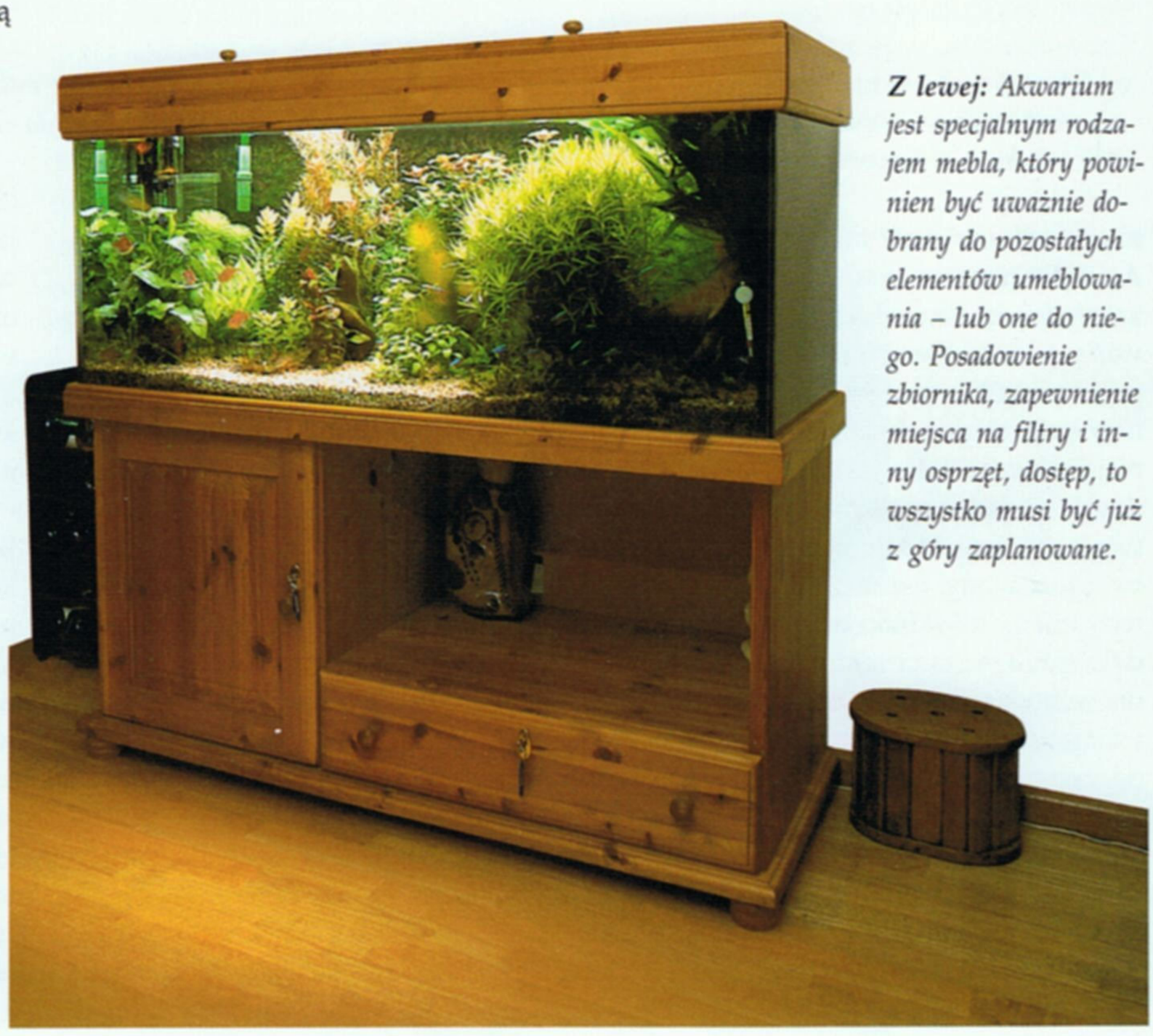
## DOSTĘP DO ZBIORNIKA, SPRZĘTU, PRĄDU...

Akwarium zwykle stoi w meblu specjalnie skonstruowanym, często na metalowym regale, małe nawet na stole lub solidnym biurku. Za tym meblem i po bokach należy zostawić pustą przestrzeń umożliwiającą dostęp do kabli elektrycznych, węży do filtra itd., a więc co najmniej na szerokość dłoni. Najlepiej, by instalacja elektryczna była uziemiona. Poza tym przewód elektryczny przed dotarciem do gniazdka powinien być wygięty w dół, po to, aby w przypadku gdyby zaczęły spływać po nim krople wody, nie dostawały się one do gniazdka, lecz odrywały w najniższym punkcie kabla. W pobliżu akwarium musi być miejsce na ustawienie wiader, węży itd. w celu wypłukania filtra lub korzenia, częściowej wymiany wody itd. Stały dostęp do kranu (na przykład, do instalacji odwróconej osmozy) i do kanalizacji, dla szybkiego wylewania niepotrzebnej wody jest pożyteczny, lecz nie zawsze konieczny.

## OTOCZENIE AKWARIUM

Dźwięki i inne wibracje, ruch w pobliżu akwarium, źródła ciepła i światło w jego sąsiedztwie, wszystko to nie jest obojętne dla ryb; wpływa na ich zachowanie, a nawet zdrowie. Wibracje i hałasy zmywarki, telewizora, muzyka i tak dalej przechodzą przez akwarium – i jego mieszkańców. Ryby są bardzo wrażliwe na drgania wody, korzystają z nich przecież posługując się zmysłem linii nabocznej. Gdy stale poddawane są wibracjom z zewnątrz, znajdują się w stanie nadmiaru bodźców, który zmniejsza ich odporność. Nagłe otwarcie drzwi, kroki człowieka przechodzącego tuż obok, czy pukanie w szybę akwarium – to również źródła drgań. Najlepiej więc wybrać spokojne miejsce przy ścianie odległej od drzwi. W tej sytuacji ryby będą już z daleka widzieć zbliżających się ludzi.

Jasność oświetlenia akwarium i jego otoczenia też ma znaczenie. Aby ryby nie musiały znosić gwałtownych zmian oświetlenia, bardzo przykrych, lampy nad (i przy) akwarium powinny być włączane, gdy w pokoju już jest dość jasno, i wyłączane co najmniej 20 minut przed wieczornym zgaszeniem świateł w pokoju. Akwarium nie powinno stać blisko okna, ponieważ latem może ulec przegrzaniu, to samo dotyczy bliskości grzejników. Nadmiar słońca może spowodować także ogromnie szybki rozwój glonów, nawet „zakwit" – zazielenienie się wody, zwykle bardzo szkodliwe.



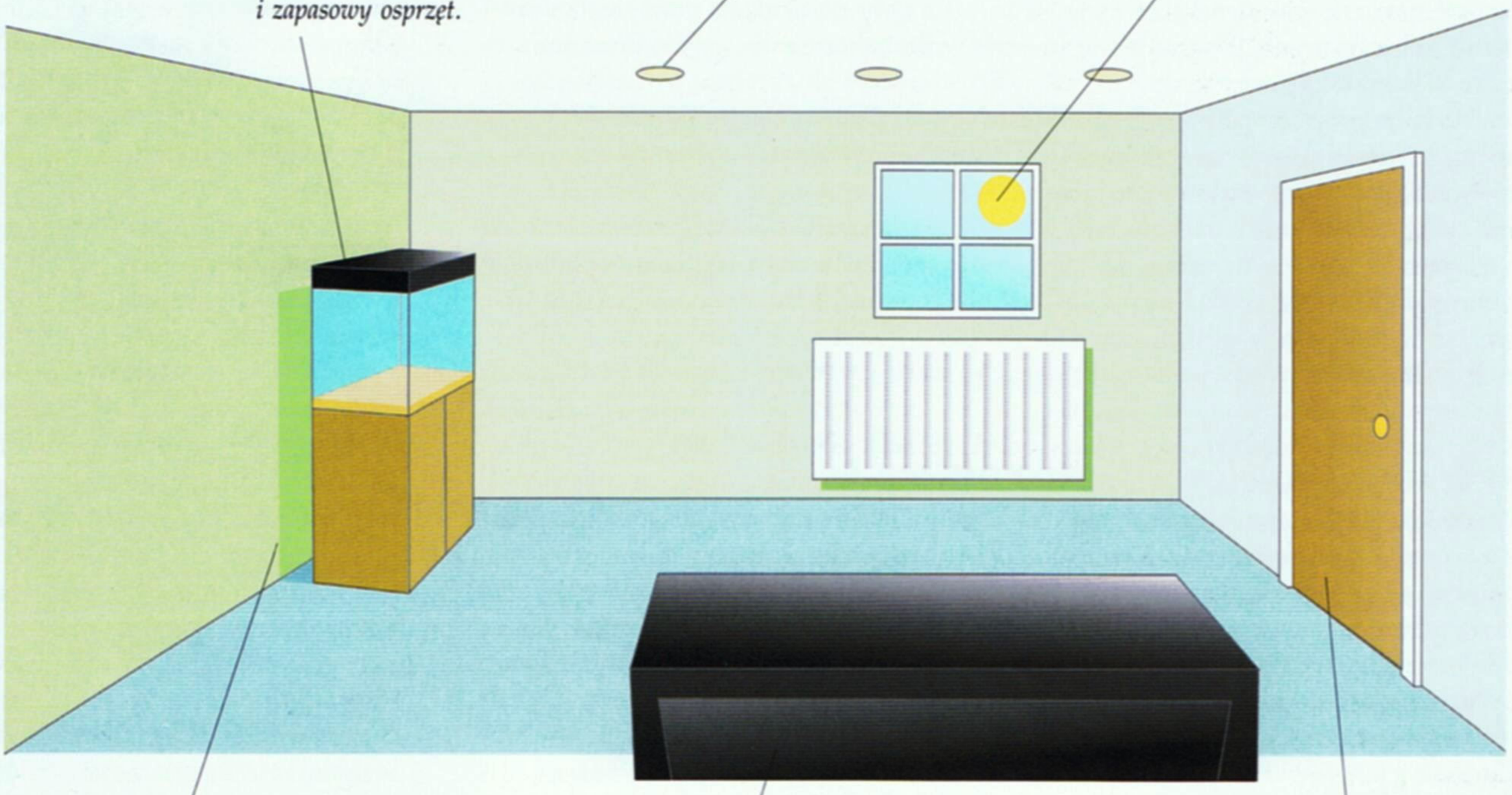
***Z lewej:*** *Akwarium jest specjalnym rodzajem mebla, który powinien być uważnie dobrany do pozostałych elementów umeblowania – lub one do niego. Posadowienie zbiornika, zapewnienie miejsca na filtry i inny osprzęt, dostęp, to wszystko musi być już z góry zaplanowane.*

## WYBIERANIE MIEJSCA NA AKWARIUM

*Między akwarium i ścianą musi być odstęp, by można było przemieszczać węże i przewody. Pod zbiornikiem wygodnie jest umieścić filtr kubłowy i zapasowy osprzęt.*

*W miarę możliwości, zaopatrz główne oświetlenie w tzw. ściemniacz, umożliwiający płynne, nie nagłe zapalanie i gaszenie światła.*

*Światło słoneczne i ciepło z grzejnika mają na akwarium duży wpływ. W pokazanym przypadku słońce tylko przez małą część dnia dociera do akwarium.*



*Gniazdka elektryczne powinny znaleźć się w pobliżu, ale chronione przed zalaniem. Kable powinny zwisać niżej gniazdka aby, w razie czego, woda nie spływała po nich do gniazdka.*

*Wibracje powodowane przez telewizję lub zestaw stereo przeszkadzają rybom, niezbędne zatem jest zachowanie dystansu.*

*Nagłe otwarcie lub zamknięcie drzwi też może przerazić ryby. W tym przypadku ryby z daleka widzą, co się dzieje.*

## PODSTAWA I OBEJMA AKWARIUM

Zbiornik wypełniony wodą jest bardzo ciężki, wymaga stabilnej podstawy. Nogi regału lub innego mebla z dużym akwarium powinny stać nad belkami podłogi, nie między nimi. Większość domowych akwariów jest sklejona ze szklanych szyb. Jeżeli boczne szyby stoją na szybie dennej, co jest gorszym rozwiązaniem, wówczas bardzo ważne jest wypoziomowanie całości i równa powierzchnia pod akwarium, najlepiej z warstwą nieco podatnego materiału, jak np. styropian, bezpośrednio pod dnem. W przeciwnym przypadku, nierówności np. stołu spowodują skoncentrowanie się naprężeń w jakimś punkcie dna i w rezultacie jego pęknięcie. Jeżeli natomiast dno jest wklejone między pionowe szyby, sytuacja jest lepsza – te szyby niosą ciężar i zwykle wystarczy, by z czterech, tylko dwie przeciwległe były podparte. Pod taki zbiornik stosuje się często obejmę z elastycznego i podatnego tworzywa, która niweluje skutki nierówności stelażu lub innej podstawy, dźwigającej i obejmę i akwarium na niej. W gotowym, sklepowym zestawie znajduje się akwarium, pokrywa z gniazdkami na świetlówki, czasem obejma i niekiedy również mebel pod całość. Są też zestawy z całym osprzętem, które bywają okazyjnie tanie, ale wymiana później na przykład filtra lub oświetlenia na inne może być kłopotliwa, gdyż wszystko zostało już ściśle dopasowane.

## WYBÓR ODPOWIEDNIEGO ZBIORNIKA

Dostępne są akwaria w przeróżnych kształtach i wielkościach. Z reguły należy wybierać największe z możliwych, biorąc pod uwagę dostępne miejsce oraz wytrzymałość podłogi i portfela. Funkcjonowanie dużego akwarium jest mniej podatne na zakłócenia niż małego, np. pojawienie się szkodliwych substancji w wyniku pozostania nadmiaru pokarmu lub padnięcia ryby ma tym mniejsze znaczenie, im objętość wody jest większa. Duże akwarium wolniej ochładza się i nagrzewa, niż małe; również nie tak szybko zabraknie w nim tlenu w razie awarii. W dużym akwarium łatwiej sporządzić wystrój, przypominający naturę i umożliwiający spokojną kontemplację piękna roślin i ryb. Małe zbiorniki jednak też mogą być urocze. [Pokazano w tej książce akwaria średniej wielkości, w wielu przypadkach obsadzone młodymi roślinami. Mimo ich piękna, zauważmy, że nie po-

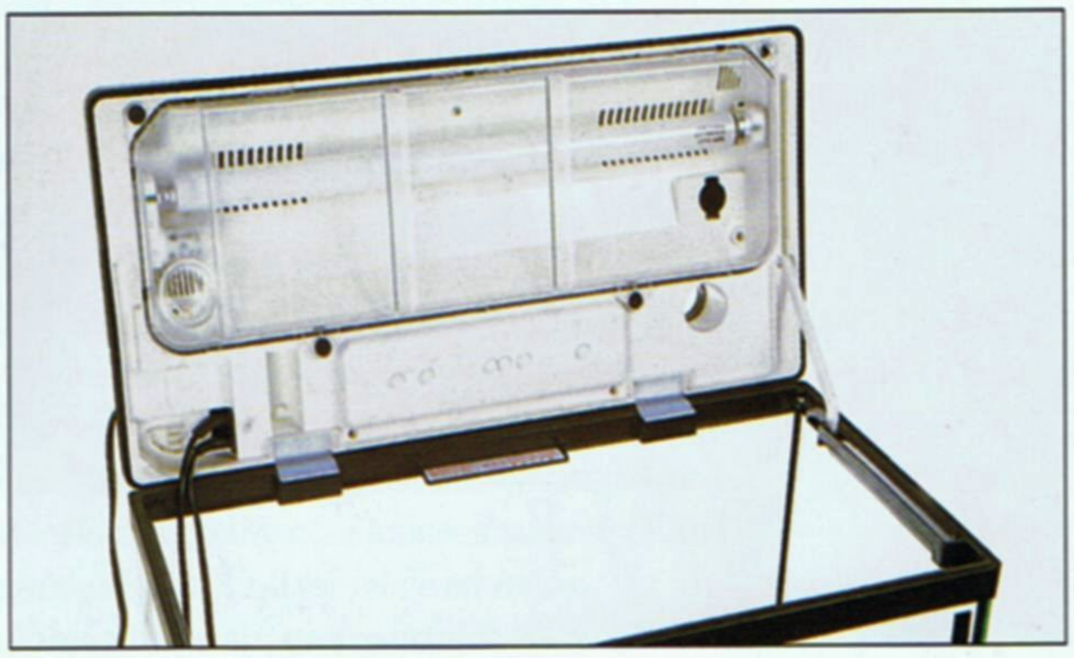
mieściłyby hiacyntów wodnych i lotosów w pokazanej ilości, gdyby te rośliny były dorosłe. Akwarium ze stron 180–181 powinno więc mieć około 180, nie 90 cm długości, szerokość 60 cm i zawierać mniej lotosów! Piękne, choć surowe akwarium dla pyszczaków z Jeziora Malawi także jest kilkakrotnie za małe; chyba żeby trzymano w nim tylko kilka pyszczaków z nietypowo łagodnych gatunków. Czasem warto rozważyć zakup, lub zamówienie zbiornika o trójkątnym przekroju poziomym, albo z wypukłą przednią szybą, lub jeszcze innego; szczegóły należy skonsultować ze sprzedawcą lub fachowcem od klejenia akwariów.

## NAŚLADOWANIE BIOTOPU

Wiedza na temat poszczególnych siedlisk jest niezbędna dla naśladowania natury; osobisty gust przydaje uroku pracy i jej rezultatom. Akwarium, które odtwarza jakiś biotop (siedlisko) może być trudniejsze do urządzenia i utrzymywania w porządku niż „zwykły" zbiornik z kolorowymi rybami i roślinami. Strumień wymaga zainstalowania silnych pomp wirnikowych, z kolei pokazane w tej książce akwarium naśladujące skalną strefę jeziora Malawi musi być połączone z wydajnymi filtrami, jako że ryby wytwarzają dużo odchodów, a w dodatku nie ma w tym akwarium roślin, które choć częściowo oczyszczałyby i natleniały wodę. Dla odmiany, zbiorniki z wieloma roślinami trzeba często porządkować, usuwać resztki i nadmiar roślin. Liczne gatunki akwariowych roślin mają specjalne wymagania co wody, niektórym sprzyja specyficzne podłoże; wskazane może być nawożenie gazowym $CO_2$.

## MIEJSCE NA OSPRZĘT

Filtracja, oświetlenie i ogrzewanie muszą być brane pod uwagę w trakcie planowania, i zainstalowane jeszcze przed posadzeniem roślin. Znalezienie miejsca na grzałkę jest łatwe – powinna się znaleźć w miejscu, gdzie będzie wyraźny prąd wody, ustawiona pod kątem 45° względem pionu. Jeżeli w grzałkę wbudowany jest termostat, ma się on



*Z lewej: Ta wymyślna pokrywa do akwarium zawiera szczelną część ze świetlówką i szczelne przyłącze kabli: do grzałki i filtra, dzięki czemu całość można zasilać z jednego gniazdka.*

*Z prawej: Akwaria pokazane w tej książce urządzano w takich, 120 litrowych zbiornikach (czyli średniej wielkości). Ich wymiary: 90x30x45 cm [ale urządzone zbiorniki wyglądają w pierwszej chwili na znacznie większe; jest iluzja rozległego krajobrazu].*

## PODSTAWOWE WYPOSAŻENIE

Prawie żadne akwarium nie może funkcjonować bez podstawowego wyposażenia technicznego: sztucznego oświetlenia, filtracji wody i ogrzewania. Jednak w niektórych przypadkach oświetlenie daje wystarczająco dużo ciepła, lub nawet nadmiar.

### Grzałka z termostatem

To najwygodniejszy rodzaj ogrzewania. Grzałki te są zwykle szklane, czasem ze wzmocnionego szkła. Niektóre filtry zawierają w sobie taką grzałkę lub miejsce na nią. Ważnymi parametrami jest zakres nastawianych temperatur i moc grzałki; im zbiornik większy, tym mocniejszego ogrzewania wymaga. Jeżeli zbiornik z tropikalnymi rybami itp. stoi w pomieszczeniu zimniejszym niż typowe mieszkanie, wymaga niestandardowo silnego ogrzewania.

### Filtry akwariowe

Wydajność, jakiej żądamy od filtracji, zależy od warunków w akwarium i wymagań ryb.

***Poniżej:** Osłona chroni szklaną grzałkę przed uszkodzeniem, np. spadającym kamieniem lub zawziętą, wielką rybą i zabezpiecza ryby przed przegrzaniem się, gdyby za długo jej dotykały.*

Na wydajność składa się głównie prędkość przepływu wody i skuteczność filtrowania. Środki filtrujące są mocno porowate, w miarę jak zapychają się brudem i koloniami bakterii, rozwijającymi się na zebranej zawiesinie, coraz bardziej tamują przepływ wody. Ale jednocześnie, do pewnego momentu wzrasta skuteczność filtrowania, ponieważ bakterie wychwytują z wody nadmiar substancji odżywczych. Wkłady filtrujące mocno zapchane wymagają wymiany lub wypłuka-

**Powyżej:** Zewnętrzny filtr kubłowy jest bardzo wydajny; jego zastosowanie zwalnia przestrzeń, którą zająłby w akwarium filtr wewnętrzny. Czyszczenie filtru też jest znacznie ułatwione.

być zabezpieczona kratką). Dodajmy, że filtry zewnętrzne są wydajniejsze i łatwiejsze w obsłudze niż wewnętrzne i nie zajmują miejsca wewnątrz akwarium. Do największych należą filtry kubłowe z wbudowaną pompą. Oprócz filtrowania wody, powinno się co pewien czas wymienić jej część, najlepiej co tydzień. Dla bardzo wymagających ryb, albo gdy ma się ich dużo, wymienia się nawet 1/3 (pod tym względem mniejsze akwaria są wygodniejsze, bo mniejszymi objętościami się operuje). Do podmiany nie używa się wody prosto z kranu, lecz odstałą kilka dni, ewentualnie zmiękczoną i tak dalej.

**Oświetlenie akwarium**

Na światło słoneczne nie zawsze można liczyć, a w dodatku bywa zbyt silne. Do oświetlenia akwarium stosuje się zazwyczaj różne rodzaje świetlówek, znacznie droższym ale bardzo silnym źródłem światła są wyładowcze lampy metalohalogenowe, typu HQL albo HQI. Świetlówki połączone są z siecią elektryczną za pośrednictwem tzw. startera lub dławika (który też czerpie prąd i ma swoją moc, która bywa nawet zbliżona do mocy świetlówki). Jedynie świetlówki kompaktowe mają od razu wbudowany starter; zwykle wkręca się je w oprawkę z gwintem jak do żarówki. Starter i gniazdo w którym umocowuje się świetlówkę należy chronić przed rozbryzgami wody i przed skraplaniem się pary (które jest bardzo prawdopodobne, gdy układ jest wyłączony na noc). Skraplanie się wody skraca również żywotność świetlówek.
W firmowych obudowach zwykle mieści się cała potrzebna elektronika i wystarczy tylko umieścić świetlówki. Często akwarium przykrywa się szybą i w ten sposób oddziela od świetlówek, chroni to je ale zmniejsza ilość docierającego do wody światła.
Niekiedy urządza się akwarium w ogóle nie przykryte, na przykład jeśli rośliny mają wyrastać nad wodę lub gdy okazy, rosnące poza akwarium, mają do niego zapuszczać korzeń lub zwieszać się do niego. Jeżeli planujemy zastosowanie wspomnianych już lamp metalohalogenowych, to nieprzykrywanie akwarium jest bardzo wskazane, gdyż lampy te wydzielają bardzo dużo ciepła (choć oczywiście dużo mniej, niż wydzielałby zestaw żarówek o tej samej sumarycznej mocy). Taka lampa powinna zwisać z sufitu lub odpowiedniego stelażu; daje dość wąski snop światła. Odległość między bańką lampy HQL lub HQI i wodą musi wynosić 45 cm minimum. Zastosowanie takiego oświetlenia powoduje bardzo silne parowanie, co pociąga za sobą konieczność częstszej częściowej wymiany wody w akwarium. Jednak jeżeli akwarium jest wysokie i rośliny o normalnej światłolubności rosną na dnie na głębokości 45 cm lub większej, może być niezbędne tego typu oświetlenie.

***Poniżej:*** *Świetlówki to najbardziej rozpowszechnione źródło sztucznego światła, i najtańsze w eksploatacji. Zwykle stosuje się zestaw dwóch lub kilku różnych świetlówek, patrz str. 34.*

nia, poza akwarium oczywiście. Większy filtr powinien być bardziej skuteczny, często zawiera komory na różne wkłady filtrujące – może to być węgiel aktywowany, wyłapujący złożone związki organiczne, niektóre chemikalia i leki oraz wkłady zmieniające twardość i odczyn wody. Jednak do większego filtru zazwyczaj przyłącza się mocniejszą pompkę wirnikową, a to oznacza silniejszy ruch wody w akwarium. Dla wielu roślin szybki przepływ wody nie jest wskazany i nie zawsze pasuje do wystroju akwarium (do roślin, które lubią silny przepływ wody, należą nurzańce). Przepływ ten można regulować położeniem wlotu i wylotu wody z układu filtrującego.
Natomiast kiedy chcemy zwiększyć szybkość przepływu wody, to musimy dołączać drugi duży, skomplikowany filtr. Wystarczy druga pompka (połączona z najprostszą komorą filtrującą, aby większe zanieczyszczenia, albo choćby ryby, nie dostały się do niej; alternatywnie – może

***U góry:*** *Na etapie komponowania akwarium przydatne mogą być szkice.*

znaleźć u góry, od strony napływu wody. To zapewnia rozprowadzenie ciepła i niezakłócanie pracy termostatu przez ciepło wydzielane z grzałki. Najlepsza wysokość: około połowy głębokości zbiornika. Unikajmy sąsiedztwa kamienia, aby jego upadek nie zniszczył grzałki; na wszelki wypadek wskazane jest założenie na nią ażurowej osłony z plastiku. Grzałki ani filtra nie włączamy, jeśli nie są całkowicie zalane wodą (mowa o współczesnych grzałkach, stare grzałki akwariowe musiały wystawać z wody od strony kabla).

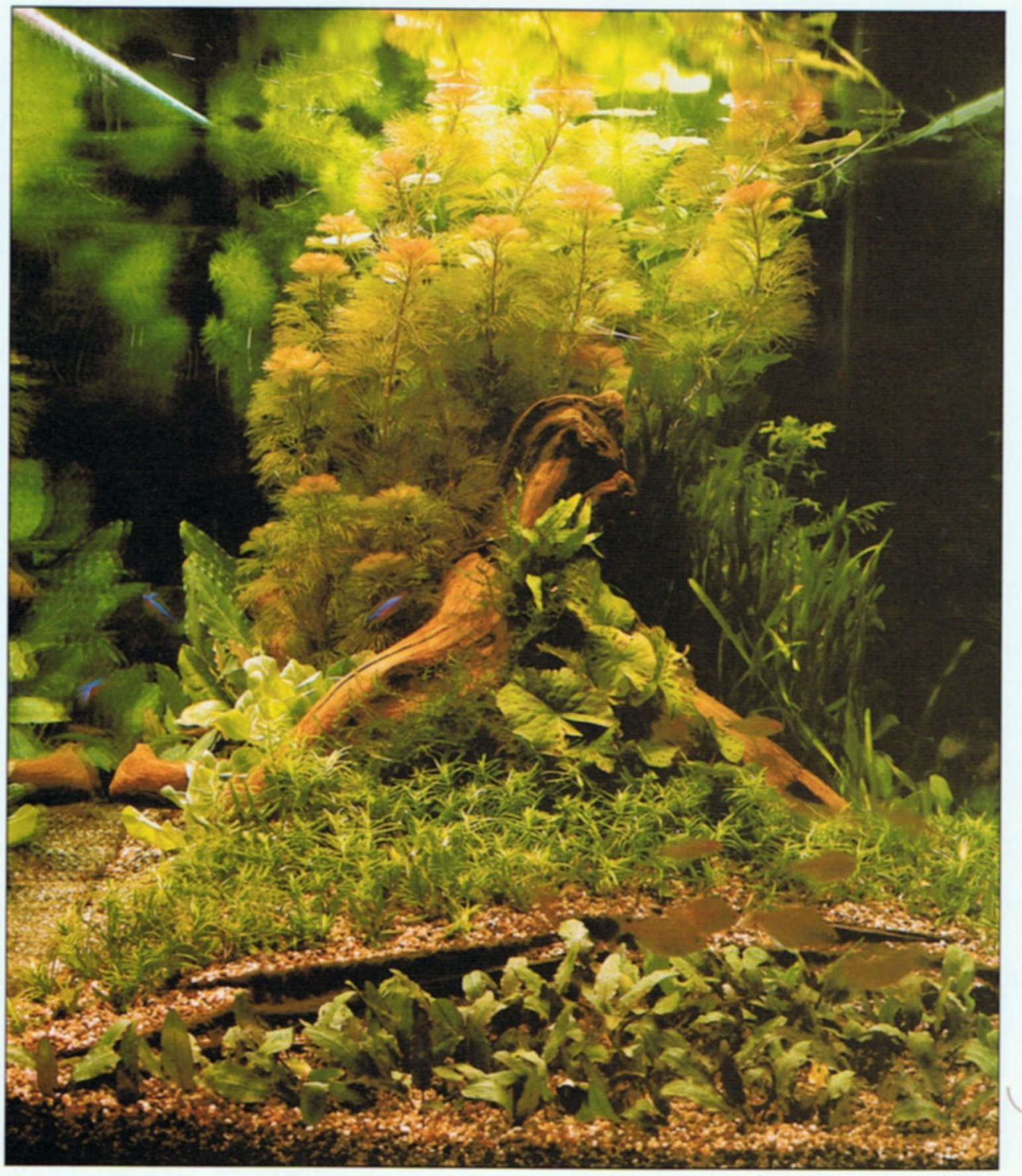
Filtr zewnętrzny typu kubłowego zazwyczaj stoi poniżej zbiornika. Czasami umieszcza się go nawet powyżej, ale dopiero po zalaniu (napełnieniu) go wodą i włączeniu jej obiegu. Wewnętrzny filtr zwykle chowamy np. za korzeniem lub kamieniem, czy nawet „kamienną ścianą", wtedy potrzebne są otwory na wlot i wylot wody. Musi być zapewniony dostęp, w celu zmiany lub wypłukania wkładu filtrującego. Wlot wody do filtru, dowolnego typu, powinien znajdować się nisko nad podłożem. Natomiast od położenia wylotu przefiltrowanej wody, i od tempa przepływu zależy charakter ruchu wody w całym zbiorniku. Zwykle wylot umieszcza się na głębokości ok. 5 cm. Wtedy ruch wody na granicy z powietrzem powinien być umiarkowany ale widoczny; dodatkowe napowietrzanie raczej nie będzie potrzebne. Sam ruch wody zwiększa wymianę gazów, wzburzenie powierzchni jeszcze bardziej, ale wówczas słyszalny jest szum. Aby zintensyfikować ruch wody na jej powierzchni, wylot wody z filtru umieszcza się na poziomie lustra wody lub nad nim, albo płytko w wodzie ale z zastosowaniem zasysania powietrza. Dla ryb wymagających dużo tlenu, lub by wzmocnić efekt burzliwego przepływu, stosuje się pompkę do powietrza połączoną z przewietrzaczem – przewodem zakończonym tzw. kamieniem lub kostką, która jest porowata i dlatego rozdziela strumień powietrza na pęcherzyki (im drobniejsze, tym skutek przewietrzania jest większy). Do silnej pompki przyłączyć można kilka przewietrzaczy.

Aby zmniejszyć intensywność strumienia wypływającej z filtra wody, stosuje się wypuszczanie jej przez rurkę z tworzywa z licznymi otworami, umocowaną pod wodą, na poziomie lustra wody lub nad nią, w ostatnim przypadku, gdy rurkę podniesie się wysoko, powstaje tzw. deszczownia. Im wyżej nad lustrem wody znajduje się wylot, tym większą różnicę ciśnień pompa musi pokonać, słaba pompka nie podniesie wody wysoko.

## NASZKICUJ PEJZAŻ

Po wybraniu stylu tworzonego akwarium warto naszkicować jego przyszły wygląd, z przodu i z góry. Dzięki temu dojdziemy do ilości i rodzaju roślin, kawałków skał, drewna z torfowiska itd. i będziemy wiedzieć, czy mamy już wszystko pod ręką. Najlepiej, by wszystkie dekoracje w jed-

***Poniżej:*** *Podniesienie części dna, np. dla stworzenia płytszej części dla roślin, będzie łatwiejsze jeśli wykorzystamy kamienie i/lub większe kawałki drewna. Tu widzimy część wystroju akwarium ze stron 142–143*



***Z prawej:*** *W tym wystroju zastosowano rozdzielanie poszczególnych stref. Drewno z torfowiska zostało pieczołowicie ułożone i otoczone roślinami.*

nym akwarium były podobne (roślin nie zaliczamy do dekoracji). Wybierz jeden rodzaj drewna i jeden – dwa rodzaje skałek.

Z grot korzystają np. pielęgniczki z rodzajów *Apistogramma* i *Pelvicachromis*, ale także sumy lubią do nich wpływać (niektóre składają ikrę w ukryciu, zwłaszcza zbrojniki), dlatego może się okazać, że potrzeba wielu grot i kryjówek. Narybek wielu innych gatunków, w tym tak łatwo mnożących się żyworodek, w akwarium wielogatunkowym wymaga licznych kęp roślinności pływającej, inaczej nie umknie żarłoczności ryb. Rośliny o drobnopierzastych liściach, gdy dochodzą do powierzchni wody, stanowią dobre schronienie. Dotyczy to np. wywłóczników, kabomb i limnofili. Przypowierzchniowa roślinność ułatwia też rozmnażanie i wychów narybku labiryntowych. Długie, kładące się pod powierzchnią liście wywłóczników również dostarczają kryjówek i cienia. Mimo wszystko, bierz pod uwagę przyszłe zmiany wystroju, zmienny wygląd akwarium w zależności od oświetlenia i stanu roślinności; nowe pomysły wreszcie.

Większe konstrukcje z kamieni, kawałków lawy i połączonych z nimi fragmentów drewna lub kory korkowej warto skleić silikonem. Lepiej, by takie dekoracje stanowiły kilka części, łatwiej będzie je przestawiać lub usuwać. Masywne, ciężkie dekoracje ustawiamy na pustym jeszcze dnie, przed wsypaniem żwiru lub innego podłoża. W niektórych przypadkach konieczne jest przyklejenie dekoracji do dna i ewentualnie którejś ze ścian, a mianowicie wtedy gdy elementy dekoracji są ciężkie lub przeciwnie, bardzo lekkie i pływające. Sklejanie takich większych elementów może trwać parę dni. Gdy już mamy te pnie, groty czy skały gotowe; gdy żwir lub piasek jest przepłukany i wszystko mamy przygotowane, możemy jednym ciągiem wsypać podłoże, umieścić pozostałe elementy wystroju, częściowo napełnić akwarium i zasadzić rośliny, poczym dopełnić akwarium do planowanego poziomu.

## POSTAW AKWARIUM

Gdy się już znajdzie na miejscu, sprawdź czy akwarium jest wypoziomowane i stoi dokładnie tu, gdzie trzeba, czy jest odpowiednie miejsce wokół na niego na kable itd.

## UMIESZCZANIE TŁA

Istnieją różne rodzaje tła: płaskie i przestrzenne, do umieszczania wewnątrz akwarium i za nim. Najprostsze do zdobycia i założenia jest tło w formie sztywnego i barwnego arkusza plastiku, który może być odpowiednio przycięty i przyklejony zarówno na zewnętrznej stronie tylnej szyby, jak na wewnętrznej. Z zewnątrz przykleić jest łatwiej i nie będzie kłopotów z czyszczeniem tła, za to mogą pojawiać się później plamy rosy między ścianą akwarium i tłem. Wewnątrz zbiornika przyklejamy tło silikonem lub specjalnymi „lepkimi tarczami"; ważne żeby były przystosowane specjalnie do akwarium. Jeżeli chcemy zastosować wewnętrzne tło, jego zamocowanie musi poprzedzić inne czynności wewnątrz akwarium.

## WSYPYWANIE PODŁOŻA

Żwir lub piasek należy dość dokładnie wypłukać przed wsypaniem do urządzanego zbiornika, natomiast podłoże wzbogacone, np. spiekane, nieregularne ziarna gliny z dodatkami – nie. Teraz czas na umieszczenie kabla grzejnego,

jeżeli był zaplanowany. Całkiem równe dno wygląda nieciekawie i brzydko, interesujące jest dno sfałdowane, wzgórza i mosty ze skałek lub „korzeni". Często podłoże spiętrza się ku tyłowi akwarium, wykorzystując kamienie, drewno z torfowiska i nawet pionowe szklane progi (przyklejone do dna). Uzyskany efekt amfiteatralny zwiększa pozorną głębię widoku. Interesująco może wyglądać podłużny kamień lub „pień", umieszczony mniej więcej centralnie i częściowo przysypany piaskiem i drobnym żwirem – taka dekoracja sugeruje silny przepływ wody. Jeżeli jest zauważalny ruch wody na tej głębokości, powinna ona rzeczywiście płynąć w tym kierunku. Trochę żwiru lub innego podłoża, które jest górną warstwą dna, należy zachować na przyszłe poprawki i uzupełnienia.

## NAPEŁNIANIE AKWARIUM

Po ustawieniu, nasypaniu i ułożeniu „krajobrazu" pora napełnić go wodą. Jeżeli mamy do dyspozycji tylko chlorowaną wodę z kranu, trudno, ale niezbędne będzie użycie płynu uzdatniającego wodę, po napełnieniu zbiornika. Jeżeli do napełniania ma służyć wąż ogrodowy, to najpierw trzeba spuścić z niego starą wodę. Napełniając, leje się wodę na talerz, głaz lub inny przedmiot wstawiony do akwarium, w ostateczności na własną dłoń; chodzi o zmniejszenie impetu wody. Zwykle i tak do jakiegoś naruszenia dekoracji, i zwłaszcza podłoża, dochodzi; nie szkodzi, będzie czas na poprawki. Gdy akwarium jest napełnione (ale nie po brzegi), włączamy grzałkę i uruchamiamy cały osprzęt. Sadzimy również rośliny, poprawiamy szczegóły wystroju i dopełniamy zbiornik do planowanego poziomu. Najwcześniej za parę dni będzie można wpuścić pierwszą rybę!

## BUDOWANIE WYSTROJU AKWARIUM

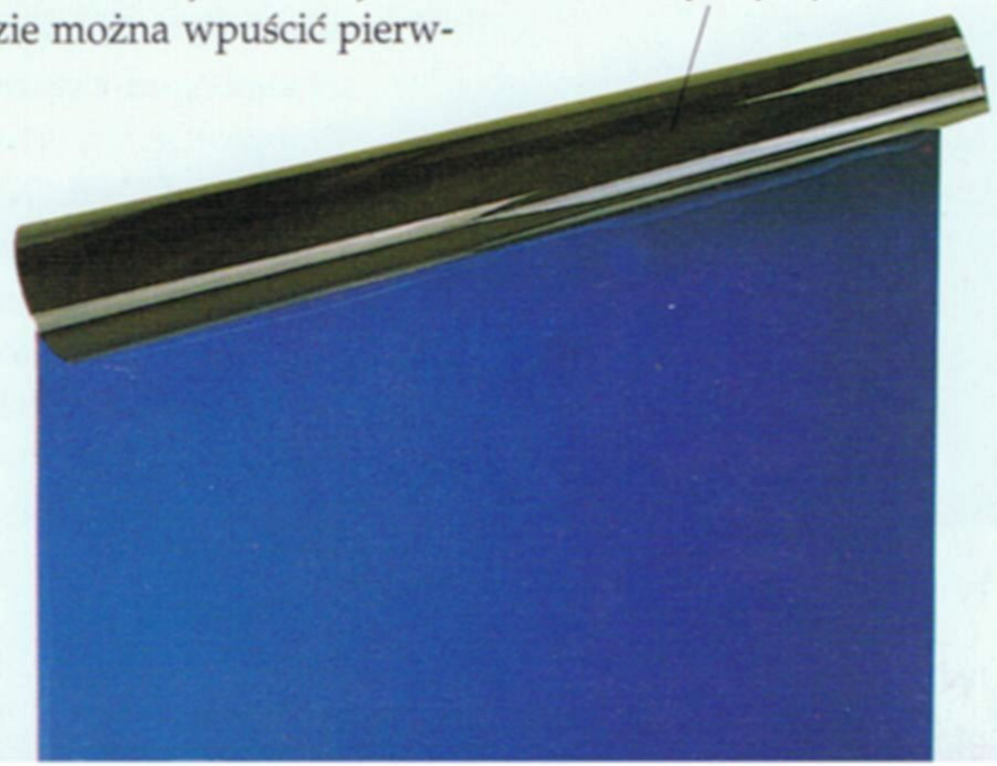
*Te paski zdjęć przedstawiają główne etapy urządzania wnętrza zbiornika.*

*Drobny żwirek jest dobrym podłożem dla roślin.*

*Grubszy żwir dobrze miesza się z innymi substratami.*

*Najgrubszy żwir i drobne otoczaki rozsypujemy, gdy chcemy uzyskać efekt dna potoku.*

*Tło zewnętrzne wygodnie przykleja się do tylnej ściany akwarium za pomocą taśmy klejącej.*

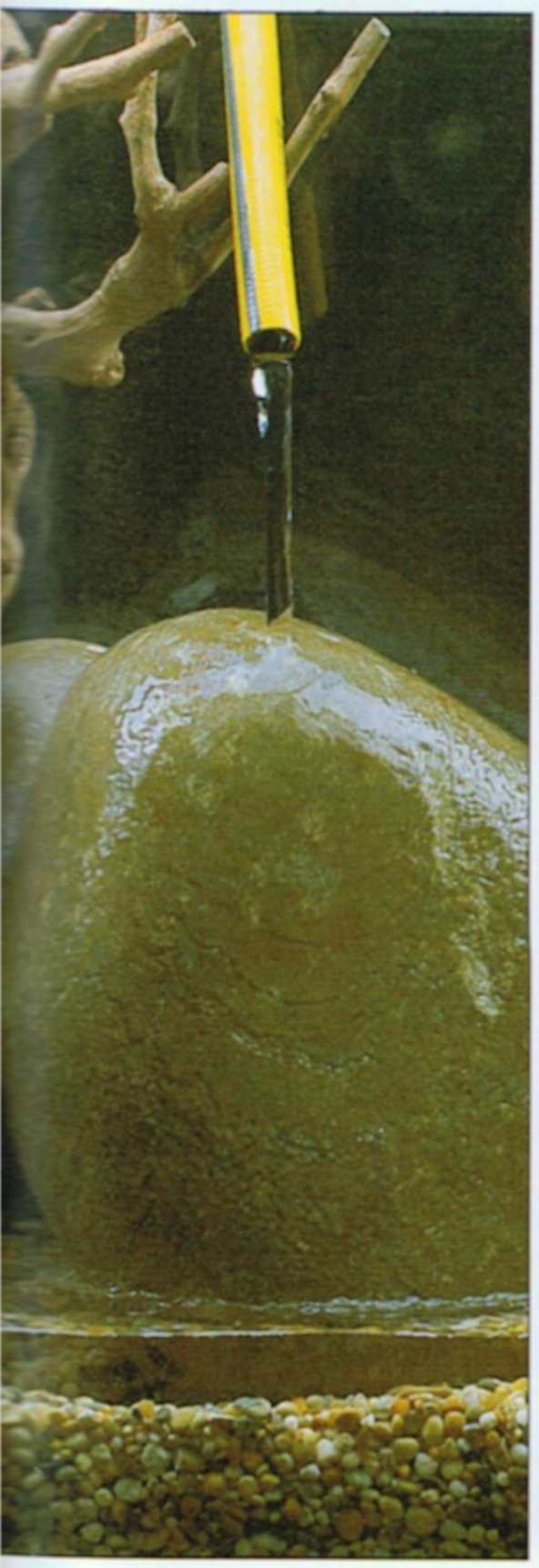


### *Etap 1*

*Gdy oczyszczone kamienie i inne ważne elementy są solidnie umocowane, sypiemy na dno materiał tworzący podłoże dla roślin i lżejszych dekoracji. Uwaga: nie należy sypać grubego żwiru z wysoka, bo uszkodziłoby się szyby.*

### *Etap 2*

*Umocowujemy „korzenie", drobne kamienie oraz filtr lub węże do filtra zewnętrznego. Teraz również instalujemy grzałkę, ale jeszcze niczego nie włączamy.*



## Etap 3

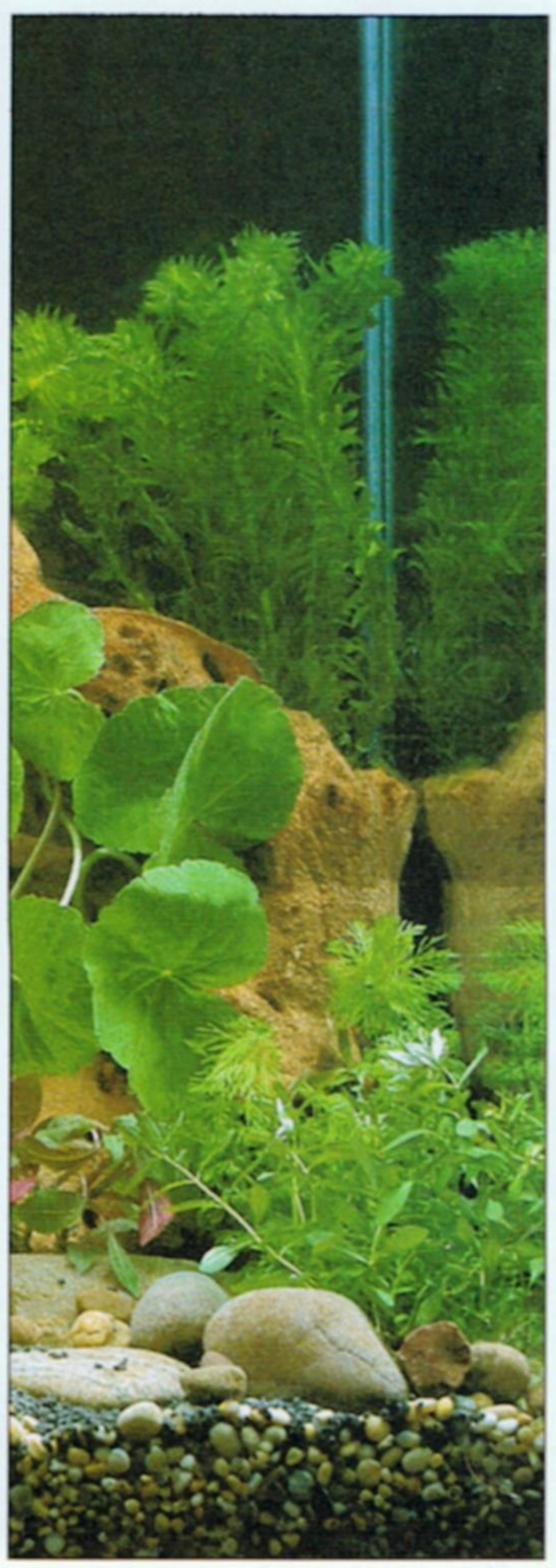
*Wodę leje się na głaz, talerz lub inny obiekt, po to aby rozproszyć jej strumień i jak najmniej zmian spowodować w wystroju. Woda robi się lekko mętna.*

## Etap 4

*Po częściowym napełnieniu akwarium sadzimy rośliny, najlepiej grupami i w miejscach dla nich przeznaczonych: gdzie indziej światłolubne, gdzie indziej nie. Włączamy wszystkie urządzenia. Sprawdzamy działanie filtrów itd. – filtry z początku wyrzucają wraz z wodą bąbelki powietrza.*

## Etap 5

*Teraz, po częściowym wyklarowaniu się wody, poprawiamy szczegóły. Drobne kamyki lub żwir, dodane tu i ówdzie, mogą wzbogacić krajobraz, to samo dotyczy kawałków ciężkiego drewna.*



## Etap 6

*Po zakończeniu poprawek i ostrożnym dopełnieniu wodą czekamy: temperatura powinna się ustabilizować rośliny – zacząć rosnąć, wady urządzeń lub nasze błędy – teraz właśnie ujawnić. By nie zakłócić mozolnie powstającej równowagi biologicznej, pierwsze ryby wpuszczamy po paru dniach. Następne będziemy wprowadzać stopniowo, w ciągu miesięcy, ewentualnie dodając także pożywek dla roślin, a nawet dla pożytecznych bakterii.*

CZĘŚĆ DRUGA

# Aranżacje akwarium

*Wiele elementów składa się na to, by zapewnić właściwą opiekę nad rybami w akwarium. Jeżeli czują się one doskonale, i akwarium funkcjonuje właściwie, ale nie wygląda naturalnie, to wydaje się że jeden z aspektów ciężkiej pracy gdzieś umknął. By dokonać połączenia pomiędzy właściwymi warunkami a oszałamiającym efektem aranżacji, hodowca musi uczyć się od natury. Istnieje ogromny wybór naturalnych środowisk, wiele z nich jest zamieszkane przez inne ryby, a wszystkie one mają własne unikalne zwyczaje i potrzeby. Dużo nam powiedzą fizyczne właściwości środowiska: opady, skład wody, otaczająca roślinność i podłoże. Niezbędna jest także podstawowa znajomość zachowania i fizjologii zwierząt i roślin tam żyjących. Na przykład, szybkie zerknięcie na naturalne środowisko kardynałka chińskiego pokazuje, że żyje on w środowisku bogatym w tlen, wartkich strumieniach z niewielką roślinnością. Można zatem stwierdzić, że ryby te są przyzwyczajone do szybkiej wody i potrzebują miejsca do pływania, zatem zapewniamy im potężny filtr i otwartą przestrzeń. Nie czyni to jednak efektownej aranżacji. Nieco szersze spojrzenie na naturalne środowisko sprawia, że zauważymy wodospady, rozproszone skały, górskie rośliny i zatopione gałęzie czy krzewy; wszystkie te naturalne elementy mogą zostać włączone do wystroju zbiornika.*

*Takie podejście można zastosować do każdego środowiska i każdej grupy ryb. Kąsaczowate można umieścić w środowisku z gęstymi korzeniami drzew, wbitymi w brzeg rzeki i z podłożem pełnym mułku i resztek roślinnych, natomiast gurami żyją w mokradłach z bogatą roślinnością, zarówno nad jak i pod powierzchnią wody, poprzeplataną wysokimi tyczkami bambusa. Niektóre siedliska mają surowy wygląd, takie jak kamienista strefa brzegowa Jeziora Malawi – składa się z głazów i piaszczystego podłoża. Nawet z tych elementów można zbudować wspaniałą aranżację.*

*W tej części przyjrzymy się kilkunastu naturalnym środowiskom i wybranym w nich siedliskom; warunkom geologicznym i krajobrazowi, a także rodzajowi wody i roślinności. Każde z tych siedlisk odtworzono, korzystając z naturalnych elementów. W rezultacie mamy przepiękne, dobrze działające aranżacje akwarium, takie które odpowiadają zarówno opiekunowi, jak i rybom.*

# *Strumień górski w Chinach*

W większości wypadków rzeka bierze początek z licznych małych strumieni, które zbierają się razem i tworzą małe rzeczki przed dołączaniem do głównej rzeki. Na ogromnych przestrzeniach równin strumienie te zaczynają swój bieg z moczarów lub bagien, gdzie woda się zbiera, lub ze źródeł. Jednakże w większości przypadków, strumień zaczyna swój bieg wyżej, w górzystych albo pagórkowatych regionach. Deszcze są tam bardziej intensywne niż na otaczających nizinnych obszarach. Kondensacja z chmur – często codzienna – sprawia, że cienka warstwa ziemi jest stale przesiąknięta wodą.

Nieco deszczu przenika przez skały i pojawia się niżej jako wywierzysko, lub tylko źródełko, ale większość wody nie spływa zbyt daleko i szybko przenika na powierzchnię, by sączyć się w cienkiej warstwie gleby jako strumyczki. Te wkrótce zbiegają się, tworząc strumień wystarczająco duży by zapewnić schronienie pewnym gatunkom ryb, zapewniając im także pożywienie.

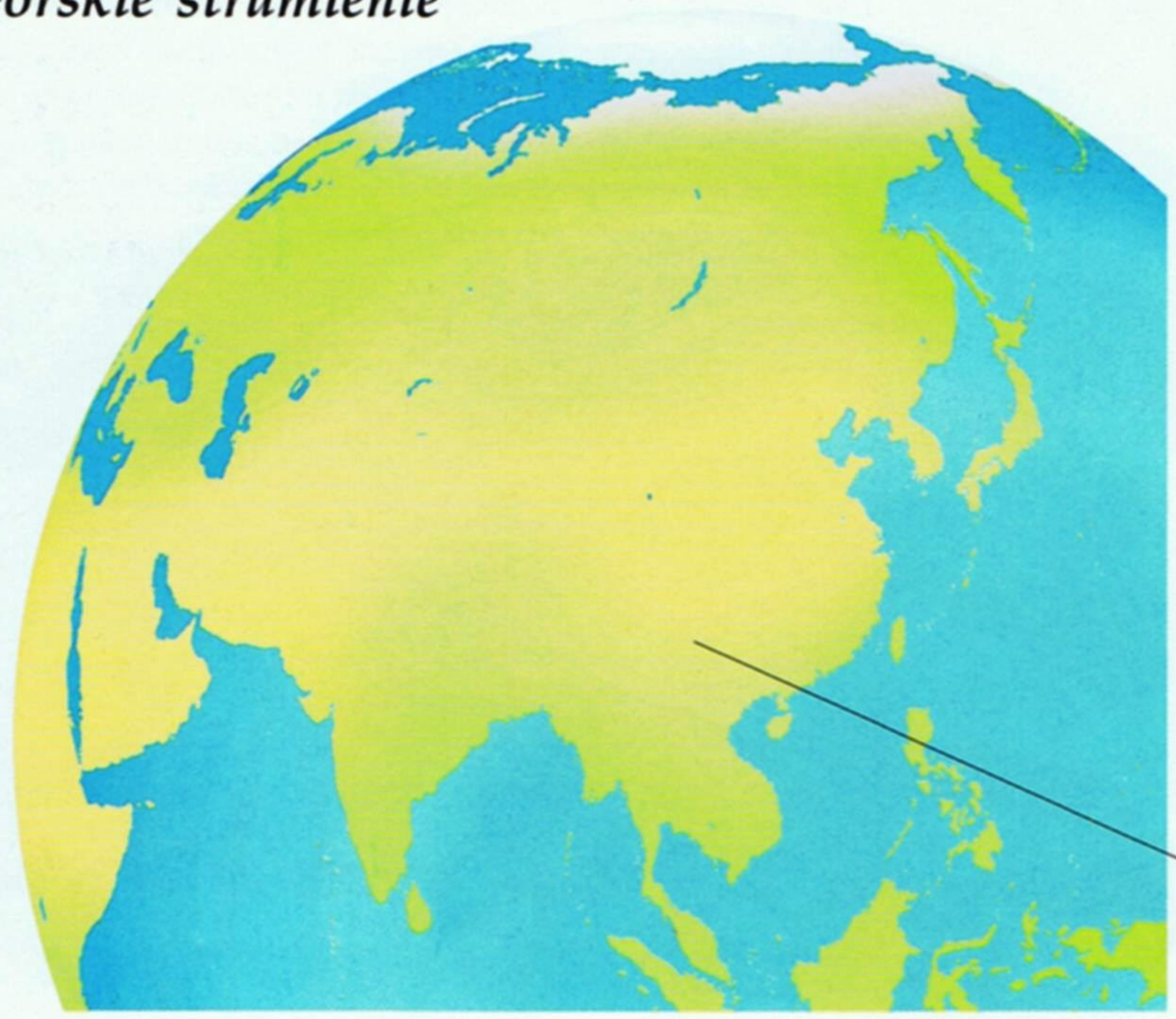
Strumienie górskie mogą istnieć przez cały rok, ale ich wielkość zmienia się wraz z porami roku. Podczas deszczów są wystarczająco szerokie, by ryby mogły docierać naprawdę wysoko. W porach suchych, wyższe odcinki strumienie stają się niewiele większe niż strużka wody w centrum wysuszonego łożyska. Jednakże, na niższych wysokościach największe strumienie nadal istnieją podczas pory suchej i jest to miejsce, gdzie można znaleźć dużo ryb. W tym okresie płytkie strumienie są stosunkowo spokojne, ale jak tylko deszcze zaczynają padać, szybko wypełniają się i zamieniają się w spienione, wartko płynące strugi wody pokryte pianą.

## WIELE DRZEW, WIELE RYB

Zwierzęta i rośliny, które żyją w górskich strumieniach także są rożne, głównie zależy to od warunków geologicznych. W pagórkowatym, ale nizinnym obszarze ziemia może być wystarczająco głęboka dla drzew i większej roślinności, by mogły zakorzenić się i zapewnić egzystencję wielu większym zwierzętom, innym roślinom i licznym małym ssakom i owadom. Wspólnie ta wielka różnorodność biologiczna zapewnia źródła pożywienia dla życia w wodzie, także dla ryb. Owoce, nasiona, owady, roślinność i wiele małych organizmów, które żywiły się próchnicą leśną, stają się pokarmem pożywienia dla małych ryb, a te z kolei – dla większych gatunków. Korzenie drzew i inna roślinność zachowują pewne ilości wody w otaczającej strumień ziemi. Ten „zbiornik" chroni większe rzeczki przed sezonowymi różnicami objętości wody, pozwalając rybom na pozostanie w niektórych z nich przez cały rok.

W wysokich, stromych regionach, jednakże, warstwa gleby jest cienka i nie ma tam żadnych drzew ani dużych ro-

### *Górskie strumienie*



*U źródeł rzeki znajduje się wiele małych strumieni, które zmieniają swój wygląd w zależności od pory roku. Woda jest w nich czysta, dobrze natleniona i zawiera mało substancji organicznych. Liczba okazów ryb w tych środowiskach jest ograniczona, ale te które tu żyją, mimo trudnych warunków znajdują obfite pożywienie.*

*Strumienie górskie występują na całym świecie, natomiast wiele ryb do akwarium pochodzi z chińskich gór.*

***Powyżej:*** *Strumień w Rezerwacie Woolong w prowincji Seczuan w Chinach przepływa przez mieszany las, gdzie żyje panda wielka. W wodach tego strumienia jest mnóstwo ryb.*

ślin. Roślinność w tych regionach składa się z paproci, mchu, małych krzewów i trawy. Owady i owoce nadal trafią się pewnej liczbie ryb, ale zasadniczo muszą one szukać innego pożywienia.

## DOKŁADNIEJ PATRZYSZ, WIĘCEJ ZNAJDUJESZ

Górski strumień nie jest dobrym środowiskiem dla roślin; woda w tych strumieniach zawiera mało substancji organicznych i substancji odżywczych. Składniki, które są obecne, często są nieprzydatne dla wodnych roślin, gdyż zostały utlenione albo związane chemicznie w wyniku wartkiego przepływu dobrze natlenionej wody. Nie ma tu prawie większych roślin nadwodnych, ponieważ podłoże nie jest wystarczająco grube by utrzymać większe systemy korzeniowe, a sezonowe zmiany poziomu wody dodatkowo utrudnią roślinom przyjęcie się. Brak roślinności w otaczającym krajobrazie jednak zapewnia mnóstwo światła wodzie. Wykorzystują to światło glony, małe rośliny brzegowe, ziemnowodne oraz mchy, które często rosną pod wodą.

W wielu przypadkach łożysko składa się z nagich skał nie pokrytych żadną ziemią, oprócz brzegów lub w niewielkich rozlewiskach, przy głównym strumieniu. Tylko glony żyją w tych skalistych obszarach, ale taka skąpa roślinność nadal stanowi podstawę łańcucha pokarmowego. Wiele małych zwierząt i pierwotniaków żyje pomiędzy glonami i podwodną roślinnością. Małe ryby wyżywią się nimi, i przede wszystkim stanowią one podstawę pożywienia dla filtratorów: larw ryb i larw owadów, oraz niewielkich skorupiaków, bezkręgowcom i innym skorupiakom. Są to te organizmy, które wraz z glonami stanowią podstawę diety górskich ryb.

Ryby te często mają wąsy, długie lub krótkie, którymi wyczuwają pożywienie w nurcie strumienia; niektóre ślizowate i podobne ryby przystosowały się, by żywić się wyłącznie glonami rosnącymi na kamieniach.

## UNIKANIE NAGŁEGO ATAKU

Chociaż niewielka objętość wielu górskich strumieni i stosunkowo ograniczony łańcuch pokarmowy sprawiają, że duże drapieżne ryby nie zamieszkują tego środowiska, mniejsze ryby nie są tak zupełnie bezpieczne od drapieżników. Na większości obszarów kilka gatunków ptaków i innych lądowych zwierząt chętnie łowi ryby w górskich strumieniach. Jest niewiele miejsc, by schować się od takich drapieżników, trudno również przewidzieć sam atak. Najlepszą obroną jest szybka reakcja i ryby, które znajdują się w strumieniach górskich są idealnie przygotowane do szybkich i nagłych ruchów, by uciec przed niebezpieczeństwem. Ich ciała mają bardzo opływowy kształt, często przypominający torpedę, co sprawia, że minimalizują opór wody.

Dodatkowo, by uzupełnić ten kształt ciała, wiele ryb ma krótkie, zaokrąglone płetwy, które umożliwiają im pokonywanie krótkich odległości bardzo szybko, z szybkim przyspieszeniem i hamowaniem. Ten nagły ruch jest używany by uniknąć ataku i by przemieścić się między miejscem odpowiednim do odpoczynku i do żerowania.

*Powyżej: Ten Pseudogastromyzon fasciatus ma kształt ryby przystosowanej do życia w szybkim prądzie. Opływowe ciało rozcina strumień wody, pozwalając rybie pożywiać się spokojnie glonami ze skały.*

Tak jak umiejętność szybkich „susów", ryba z tego środowiska może też posiadać umiejętność unoszenia się w miejscu, dzięki krótkim i szybkim ruchom płetw piersiowych, w górę i w dół. Można to zobaczyć, kiedy ryba chowa się albo odpoczywa w spokojniejszych wodzie, za kamieniem albo gdzieś w głębszym miejscu. Nawet w takich sytuacjach, prąd może płynąć nieprzewidzianie i drobne dostosowania płetwami pomagają utrzymać rybie pozycję i pozostać w tym samym miejscu.

Ryby mają swoje określone sposoby jedzenia. Gatunki przebywające w nurcie unoszą się nad dnem i chwytają pożywienie z poszczególnych kamieni, czy mułku. W większości przypadków pobierają organizmy tak małe, że niewidoczne gołym okiem, lecz szukają także większych stworzeń pomiędzy kamieniami.

## INNE PRZYSTOSOWANIA

Zamiast ciała w kształcie torpedy, niektóre ryby z potoków mają zupełnie inny kształt. Glonożerne ryby ślizowate i sumy są dosyć małe, i co ważniejsze, mają poziomo spłaszczone ciało. Typowy przykład to chińska przylga *Pseudogastromyzon cheni*. Rośnie do około 10 cm, ale gdy oglądamy ją z boku, to ma mniej niż 1 cm wysokości. To opływowe i spłaszczone ciało pozwala jej przywierać specyficznie zbudowanym pyskiem do kamieni, w miejscach o szybkim prądzie, i korzystać z obfitego źródła glonów. Ryba z takim kształtem ciała spędza większość czasu na dnie, więc nie potrzebuje rozwiniętego pęcherza pławnego. Kiedy się przemieszczają, korzystają zamiast tego ze swego skrzydłowego profilu, by unieść się w wodzie, a następnie „ślizgowym lotem" opadają na podłoże.

*Wygładzone kamienie powstają w wyniki ciągłego przepływu wody i są często spotykane w górskich strumieniach.*

### WARUNKI WODY

*Woda płynąca w górskich strumieniach rzadko jest kwaśna, albo obfita w składniki pokarmowe, ponieważ miała mało czasu by rozpuścić substancje organiczne, które zmiękczyłyby ją. Prawie zawsze odczyn wody jest neutralny do nieznacznie zasadowego; często jest ona średnio twarda dzięki minerałom wypłukanych z otaczających skał. Woda w wielu górskich strumieniach, nawet tych w tropikalnych regionach, jest stosunkowo chłodna i temperatura jest na pewno niższa niż w dolnym biegu rzeki. Ryby, które żyją w tych regionach nie lubią wysokich temperatur, tak więc odpowiednia temperatura wody w tej aranżacji akwarium to będzie 20 do 22°C, a na pewno nie więcej niż 24°C.*

*Kamieni o ostrych kątach używa się, by zbudować wodospad. Płaskie powierzchnie ukierunkowują spływającą wodę.*

## AKWARIUM TYPU POTOKU

Dobry sposób, by stworzyć wrażenie płytkiego strumienia z szybko płynącą wodą to „zawalić" otwartą przestrzeń wody dużymi skałami i zbudować element dekoracji nad wodą, skąd będzie ona spływać do akwarium. Aby to zrobić, akwarium powinno być zapełnione w połowie do trzech czwartych wysokości, wodospad umieszczamy w jednym końcu. W większym zbiorniku można zbudować dwa wodospady: jeden mały i jeden duży, co jeszcze bardziej zwiększy efekt. Jednakże, wodospad jest nie potrzebny by sprawić wrażenie ruchu wody. Dodatkowy filtr lub filtry z pompkami wirnikowymi oraz przewietrzacze też wytworzą wrażenie niespokojnej wody.

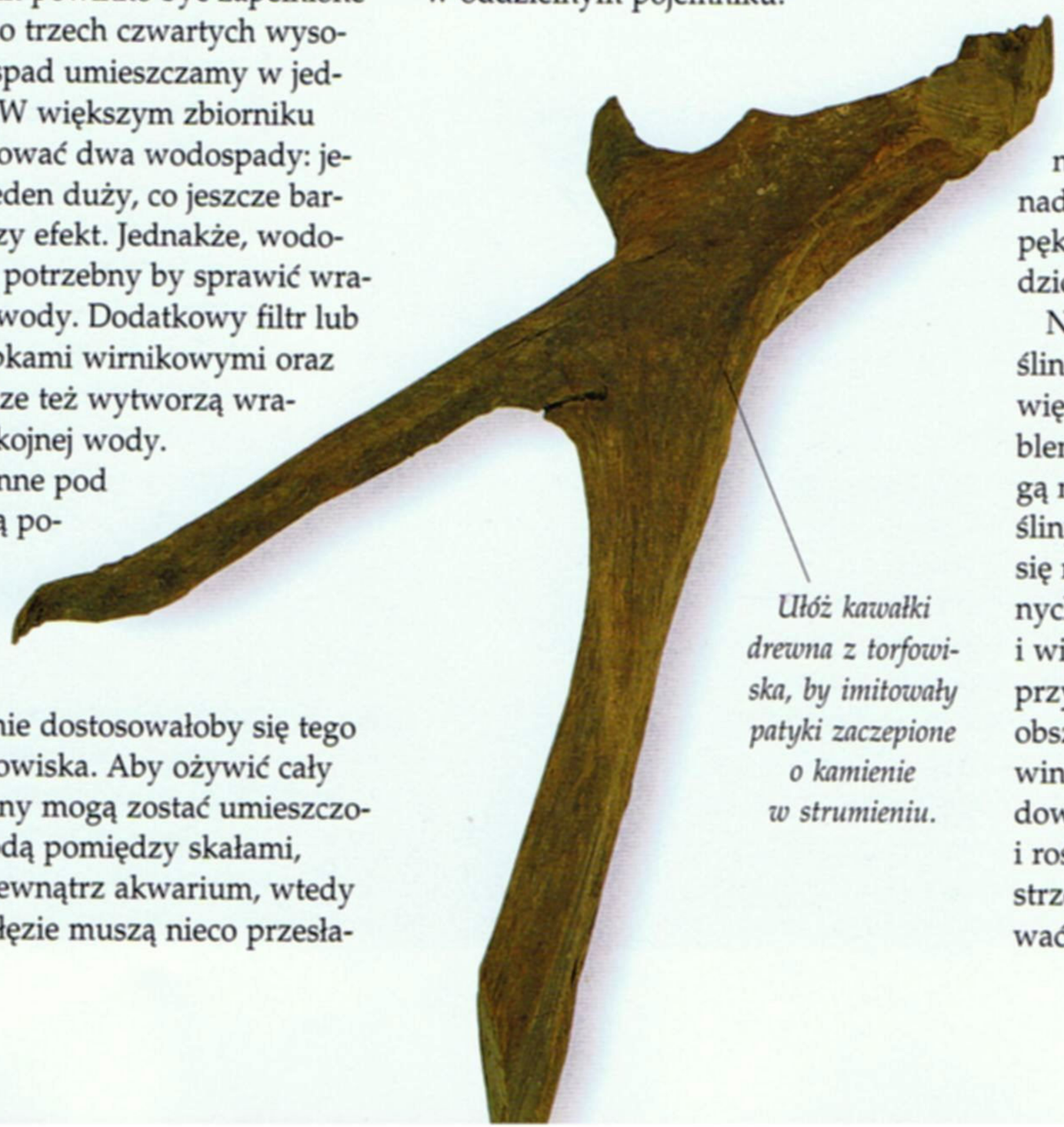
Życie roślinne pod powierzchnią powinno być zminimalizowane, ponieważ wiele roślin nie dostosowałoby się tego rodzaju środowiska. Aby ożywić cały wystrój, rośliny mogą zostać umieszczone ponad wodą pomiędzy skałami, a nawet na zewnątrz akwarium, wtedy ich liście i gałęzie muszą nieco przesłaniać akwarium. Ponieważ brak w nim, lub jest niewiele roślin wodnych, podłoże może być nieskomplikowane. Najlepiej wybierz grubszy żwir i przykryj go kilkoma garściami otoczaków. Ułóż też łupki. Kawałki łupków i inne kamienie powinny być podobne do tych, z których zbudowałeś wodospad. To sprawi, że efekt będzie spokojniejszy. W pokazanym w naszej książce akwarium zastosowano również piasek rzeczny, uzyskując kontrast barw.

## BUDOWANIE WODOSPADU

W tej aranżacji użyto do budowy wodospadu łupków. Te skały są duże, ciężkie i kanciaste i dlatego mogą okazać się niebezpieczne, jeżeli się je źle umocuje.

Jak w większości takich konstrukcji, większe skały umieszczamy na dnie, ewentualnie sklejając je, a następnie układamy mniejsze lub lżejsze kawałki wyżej.

Głównym problemem w takiej aranżacji jest to, gdzie umieścić odpowiednio silną pompę. W tej aranżacji jest umieszczona w wodospadzie, gdzie jest niewidoczna. W większych akwariach pompa mogłaby znaleźć się w innym miejscu lub nawet na zewnątrz, to jest w oddzielnym pojemniku.



*Ułóż kawałki drewna z torfowiska, by imitowały patyki zaczepione o kamienie w strumieniu.*

Gdziekolwiek pompa jest umieszczona, musi być łatwo dostępna do czyszczenia. Tutaj wodospad jest zbudowany z dwóch części. Za skałami, które ograniczają niższą część jest mnóstwo miejsca dla pompy i filtra, zaś najwyższa część tworzy „wieko" by ukryć wyposażenie. Obie części powinny zostać zbudowane starannie i każda skała dokładnie przyklejona silikonem do innych kawałków. Część tworząca „wieko" powinna być sklejona jako jedna całość, łatwa do zdejmowania.

Sama pompa powinna być wystarczająco potężna by powstał silny prąd górskiego strumienia. Faktyczna jej wydajność zależy od oczekiwań, jakie wiążesz z aranżacją. Możesz stworzyć wartki strumień albo po prostu strużkę z małego strumyka lub źródełka. W pokazanym akwarium wydajność pompy jest całkiem duża i wynosi 20 krotną wymianę wody w akwarium na godzinę. Aby otrzymać tak silny strumień, mała pompa do stawu może być bardziej zalecana do dużego akwarium. Upewnij się, że pompy mają odpowiednią kratę lub gąbkę przymocowaną do wlotu, by zapobiec zassaniu ryb do urządzenia.

## NADZIEMNA ROŚLINNOŚĆ

Bez pewnej ilości niewielkiej zieleni, ten typ wystroju może okazać się nieco pusty, szczególnie, że woda nie zajmuje całego akwarium. Skały nadwodne mają mnóstwo zakamarków, pęknięć i szpar, w których możesz zasadzić jakieś odporne rośliny lądowe.

Niewielki obszar ograniczy liczbę roślin, ale tak samo dzieje się w naturze, więc to nie powinno być wielkim problemem. Trzy typy roślin lądowych mogą nadać się dla tej aranżacji: mchy, rośliny alpinaryjne (czyli takie, które sadzi się np. ma murach i w ogródkach skalnych) i niektóre paprocie. Liczne mchy i wiele roślin alpejskich oraz paprocie są przystosowane, by rosnąć w wilgotnych obszarach ze skąpym podłożem i powinny dobrze sobie siebie radzić w środowisku takiego akwaterrarium. Mchy i rośliny „alpejskie" powinny rozpostrzeć się na skałach i wkrótce zdominować nadwodną część aranżacji. Uwaga:

*Te rośliny typowe dla skał, rozchodnik ościsty – Sedum rupestre (z lewej) i Arenaria caespitosa „Aurea" (z prawej) można posadzić w szczelinach skałek nad wodą.*

dla roślin alpinaryjnych, takich jak rozchodniki, gleba nie może być w postaci błota, inaczej po paru dniach zaczną chorować i ginąć.

Niektóre rośliny wodne są odpowiednie dla tego typu środowiska, między innymi takie jak mech jawajski (*Vesicularia dubyana*), mikrozorum skrzydlate (*Microsorum pteropus*), rośliny z rodzajów *Anubias* i *Bolbitis* i wiele nadbrzeżnych roślin stawu, jak tojeść rozesłana (*Lysimachia nummularia*). Dla spotęgowania efektu, umieść rośliny z tyłu albo nad akwarium i pozwól by naturalnie wkomponowały się do wystroju.

## ODPOWIEDNIE RYBY

Wiele ryb akwariowych można użyć do tej aranżacji, chociaż tylko kilka żyje w podobnych siedliskach w naturze. Inne po prostu pochodzą z systemów rzecznych, które zawierają szybki prąd wody, lub ze strumieni nizinnych. Wśród ryb, które przyszły do akwariów z górskich strumieni, są gatunki istotnie z Chin, takie jak chińska przylga z gatunku *Pseudogastromyzon cheni*, glonojad syjamski (*Gyrinocheilus aymonieri*) i kardynałek chiński. Małe zbrojnikowate – choć to są ryby z Ameryki Łacińskiej – są szczególnie dostosowane do tego wartkiego środowiska (większe ich gatunki, takie jak popularne *Liposarcus spp.*, mogą urosnąć wystarczająco, by poprzewracać kamienie).

Dla obszaru środka akwarium, wiele małych i średnich brzanek i danio to dobry wybór, ożywią wystrój. Danio są bardzo aktywnymi rybami, które lubią silny prąd wody. Grupa mniejszych danio, jak pręgowane (*Danio rerio*), w towarzystwie kilku danio malabarskich (*Danio aequipinnatus*) może stworzyć ciekawy widok.

Małe brzanki, takie jak brzanka brokatowa (*Puntius sachsi*) lub brzanka odeska (*Puntius ticto*), też są odpowiednie, chociaż jakiś większy gatunek (powyżej 10cm długości), taki jak brzanka pasiasta (*Puntius eugrammus*), brzanka pióropuszowa (*Puntius arulius*) i brzanka różowa (*Puntius conchonius*), może wyglądać bardzo ciekawie.

***Poniżej:*** *Kardynałek chiński* (Tanichthys albonubes) *jest popularną i godną polecenia rybą akwariową; pasuje do tego środowiska.*

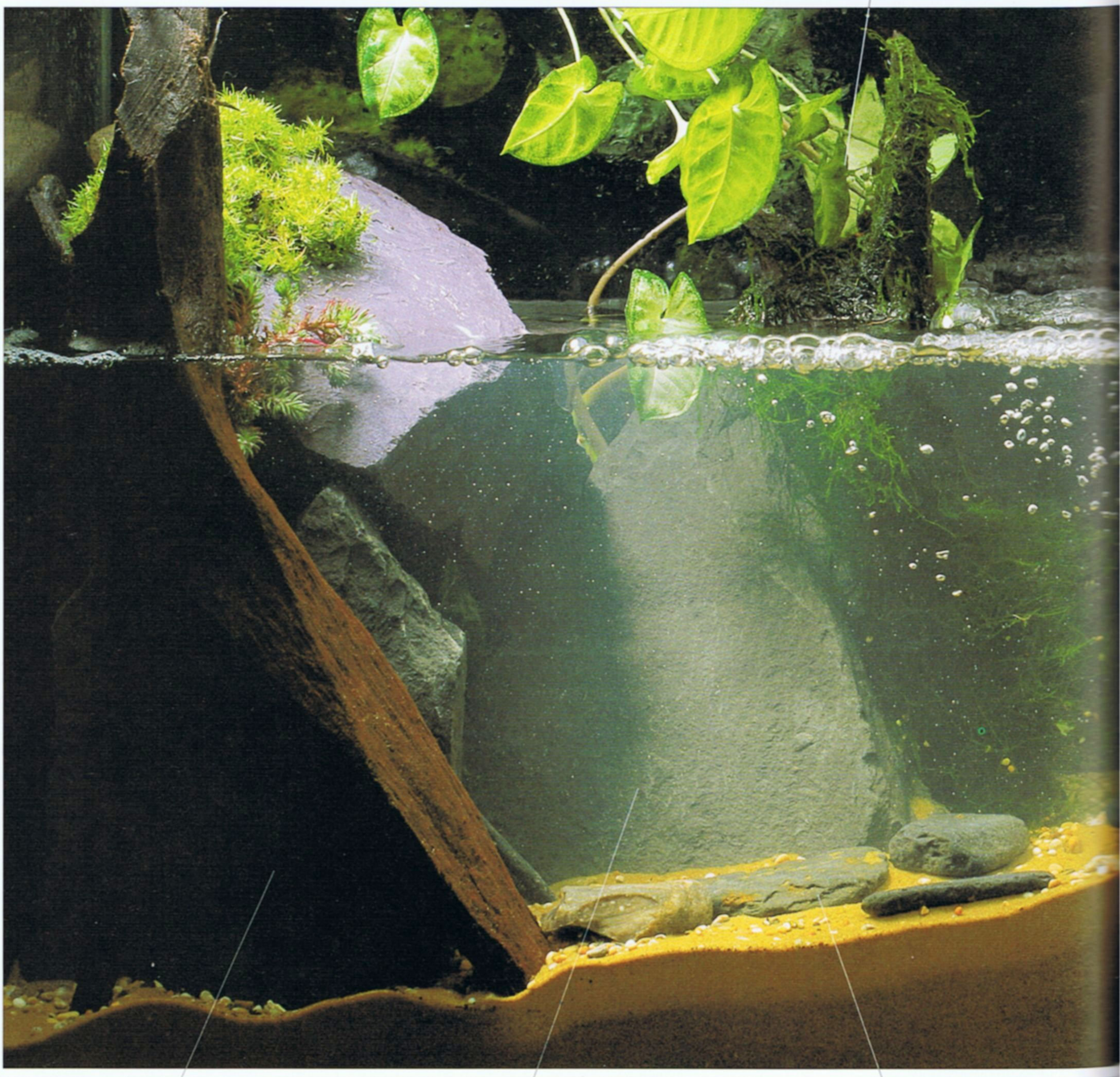
***Z lewej:*** *Gyrinocheilus aymonieri jest za młodu wydajnym glonojadem, często występuje w wodach chińskich. Jest to ryba terytorialna i ma zwyczaj walczyć z przedstawicielami własnego gatunku.*

***Poniżej:*** *Danio pręgowany jest rybą ciągle aktywną, której sprawia przyjemność pływanie w wartkiej wodzie. Każda ryba z rodzaju Danio nadaje się do tak urządzonego akwarium, choć w większości nie pochodzą z Chin.*

# Strumień górski w Chinach

*Chociaż niemal brak tu roślin pod wodą, szybki prąd wody i surowy wygląd sprawiają, że aranżacja ta jest wizualnie ekscytująca.*

*Możesz umieścić rośliny doniczkowe lubiące wilgoć w zbiorniku lub poza nim, pozwól liściom zwisać do wody.*



*Ten kawałek drewna z torfowiska kontrastuje ze skałami i imituje sczerniały pień lub korzeń.*

*Łupki są przydatne do tworzenia tła. Chociaż skała ta wygląda na ogromną, to zajmuje jedynie małą część podłoża.*

*Mniejsze zaokrąglone kawałki łupka porozrzucanego na podłożu nadają ciągłość skalistej dekoracji.*

*Strumień, wytworzony przez ukrytą pompę wyrzuca tę wartką wodę.*

*Woda musi być tak poprowadzona, by ograniczyć rozpryski. Chlapanie jest efektowne, ale zaszkodziłoby roślinom.*

*Alpejskie rośliny zakorzeniają się w szparach i powinny rozpostrzeć się na skałach, po jakimś czasie.*

*Posypanie podłoża żwirem podkreśli naturalność dna strumienia.*

*Piasek może zostać przemieszczony przez prąd wody, zatem umieść w nim siatkę plastikową, by go nieco ustabilizować.*

*Ciężkie skały powinny zostać ułożone na początku, z wyjątkową troskliwością.*

# *Strumień w Ameryce Środkowej*

W przeciwieństwie do rzek i strumieni pobliskiego regionu Amazonki gdzie woda jest miękka i kwaśna w strumieniach Środkowej Ameryki z reguły jest twarda i zasadowa.

Na wielu obszarach ziemia i podłoże zawierają wapienne cząsteczki. Na tych obszarach pH rzadko spada poniżej 7.

Twarda woda utrudnia roślinom pobieranie składników pokarmowych, stąd w wielu miejscach roślinność jest bardzo skąpa. Tam gdzie rośliny wodne występują, często rosną w gęstych lasach w spokojniejszej wodzie, zwykle dookoła podziemnych źródeł gdzie jest ciągły napływ składników pokarmowych.

Roślinność dookoła strumieni też zmienia się w zależności od miejsca.

Niektóre strumienie są otoczone gęstymi lasami, inne przez rośliny typowe dla nizin i odkryte skały. Typowy środkowoamerykański strumień spokojnym nurtem o dnie mulistym albo piaszczystym albo wartkim przez skały i pokłady otoczaków.

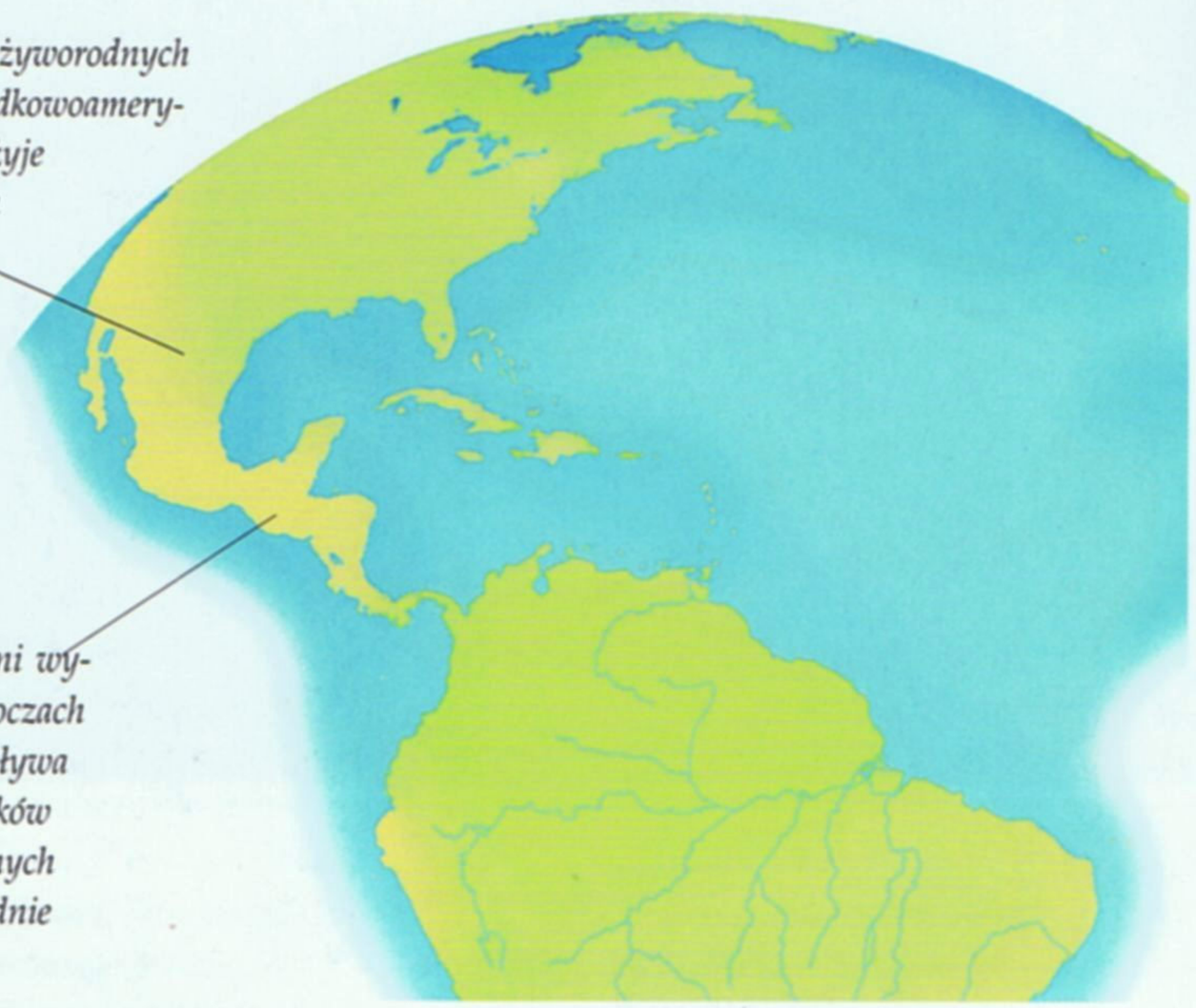
Hodowcy bardzo sobie je cenią; jedna z najbardziej znanych grup – żyworodne jest tutaj powszechnie spotykana. Geografia terenów stwarza wielu przeróżnym strumieniom, potokom i ciekom warunki dla wegetacji ryb.

## MAŁA RYBA, MAŁA ZDOBYCZ

Oprócz sumów żyjących na dnie większość ryb żyjących w tych strumieniach to owadożercy. Ich zdobycz to prawie wyłącznie owady i dojrzałe larwy.

Owady, a szczególnie komary występują licznie wokół strumieni, szczególnie na obszarach otoczonych przez gęstą roślinność. Gambuzja *(Gambusia affinis)* zwana jest „rybą moskito" z powodu diety składającej się prawie wyłącznie z komarów i ich larw.

## Strumień w Ameryce Środkowej




*Ryby, które żyją w strumieniach Środkowej Ameryki są znacznie mniejsze niż w rzekach.*

***Z lewej:*** *Ten strumień w parku narodowym Carara w Kostaryce jest typowy dla wartkich odcinków strumieni środkowoamerykańskich. Las deszczowy rośnie tuż przy brzegu.*

***Powyżej:*** *Chociaż żyworodny szczupaczek* (Belonesox elizanus) *osiąga ok. 10 cm to jest to sprawny drapieżnik, który łapie z łatwością niewielkie rybki.*

Ta mała ryba jest tak efektywna w pożeraniu larw komarów, że została sztucznie wprowadzona do wielu akwenów w jednym celu-kontroli populacji tych owadów.

Inna popularna ryba akwariów, gupik *(Poecilia reticulata)*, została wprowadzona w tym samym celu.

Przy brzegach strumienia, wśród roślin gromadzi się mułek organiczny (szczątki roślin itp.), nazywany też detrytusem. Żywią się nim liczne drobne kręgowce, wśród nich larwalne postacie owadów. Te drugie, w ich liczbie sumy, wyszukują w dnie wszelkie jadalne rzeczy – larwy owadów i inne drobne zwierzęta, w zależności od upodobań gatunkowych, szczątki roślin oraz martwe zwierzęta drobne i większe.

Glony występują na odcinkach gdzie dociera więcej światła słonecznego lecz niewiele ryb żywi się wyłącznie glonami. Wiele ryb owadożernych zjada glony ale jedynie jako alternatywny pokarm kiedy populacje owadów są mało liczebne.

Niewiele dużych ryb zamieszkuje płytkie strumienie, tak więc nie ma wielu drapieżników pod wodą.

Ukrywają się pomiędzy roślinami przy brzegu strumienia czekając na nic nie podejrzewające ryby i kiedy podpłyną używają swej potężnej szczęki i ostrych zębów by chwycić i utrzymać swoją zdobycz. Wszystkie ryby w tych strumieniach są stosunkowo małe, tak więc nieustannie ryzykują życiem.

## KONTROLA POPULACJI

Lokalna populacja ryb może wzrosnąć lub spaść zależnie od dostępnych źródeł pożywienia w strumieniach. Szybkie zmiany w lokalnej populacji ryb są możliwe dzięki zwyczajom rozmnażania się żyworodnych. W przeciwieństwie do ryb składających jaja, żyworodne rodzą się w pełni ukształtowane jako swobodnie pływający narybek. Daje to młodym rybom większą szansę przetrwania, jak również ogranicza konieczność opieki rodziców.

Ryby żyworodne rozmnażają się chętnie i często, raz na cztery do ośmiu tygodni.

Populacje ryb dominują w tych strumieniach.

## TWORZENIE ARANŻACJI

Aczkolwiek w naturze roślinność występuje jedynie w kilku gęstych łatach przy brzegach strumienia można ją wykorzystać do interesującej aranżacji. Trzeba jedynie ostrożnie wybrać rośliny, tylko najbardziej odporne odmiany, które przeżyją w twardej zasadowej wodzie.

*Te duże kamienie są prawie identyczne w kształcie i kolorze jak podłoże i pomagają odtworzyć „naturalne" łożysko.*

Mimo to aranżacja ta jest stosukowo prosta do wykonania.

## PODŁOŻE

Większość nizinnych strumieni środkowoamerykańskich nie płynie daleko od źródeł i woda ma niewiele czasu by wypłukać cząstki gleby.

Dlatego podłoże to głównie zaokrąglony żwir i skały. Tylko kilka spokojniejszych obszarów ma muliste lub piaszczyste podłoża ale i te miejsca są stosunkowo cienkie.

W akwarium podłoże ze żwiru o średniej wielkości może imitować naturalne łożysko.

W tej aranżacji należy zastosować mieszankę podłoży ze żwirem jako wierzchnią warstwą.

Kabel do ogrzewania nie jest wskazany.

Aby utworzyć podłoże wyglądające bardziej naturalnie należy wybrać różne wielkości żwiru i umieścić większe kamienie i otoczaki na wierzchu.

## DREWNO

Roślinność wokół środkowoamerykańskich strumieni to w większości krzewy ponieważ warstwa ziemi jest stosunkowo cienka i alkaliczna co utrudnia wzrost.

Drewno w tej aranżacji jest częściowo zakryte przez rośliny ale odgrywa ważną rolę w oddzielaniu poszczególnych obszarów.

Dorodne żabienice mogą wymagać delikatnego dodatku bogatego w żelazo płynnego nawozu lub dodatku do podłoża.

## ROŚLINY

Wiele ryb odpowiednich dla tego wystroju wymaga twardej zasadowej wody co sprawia, że życie roślin staje się trudniejsze. W tych warunkach składniki pokarmowe nie są tak łatwo dostępne. Dodatkowe nawożenie płynnym nawozem może pomóc, chociaż większość składników będzie usunięta przez rozpuszczone w wodzie minerały.

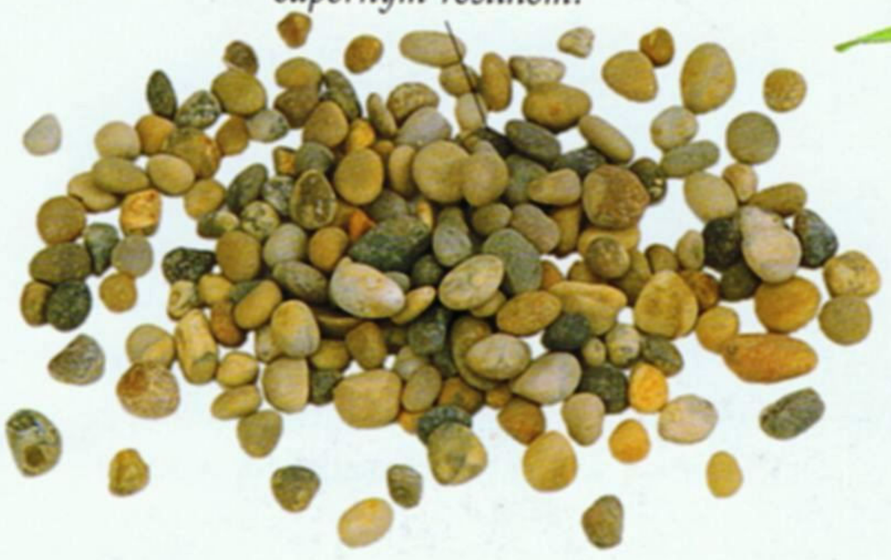
Aby rośliny otrzymały odpowiednie składniki pokarmowe należy ostrożnie połączyć dodatki do podłoża z dwutlenkiem węgla. Dwutlenek węgla wytwarza kwas węglowy, który obniża pH. Idealnym rozwiązaniem może być użycie wapiennych skał, które pomogą buforować wodę i zapobiegną obniżaniu poziomu pH.

Najlepiej, by rośliny w „środkowoamerykańskiej" aranżacji były gatunkami, Które naturalnie są przystosowane do twardych zasadowych warunków.

Kiedy będą miały silne oświetlenie i dobre podłoże do zakorzenienia się, będą sobie radzić doskonale. W tej aranżacji wykorzystano jedynie pięć odpornych i przystosowanych roślin. Grupowanie ich w ten sposób tworzy kontrastujące zestawienia i każde robi dobre wrażenie.

*Niektóre gatunki mogą wymagać podłoża o większej zawartości żelaza lub podłoża sztucznego.*

*Żwir o średniej wielkości imituje doskonale łożysko i odpowiada odpornym roślinom.*



### PRZYGOTOWANIE TWARDEJ I ZASADOWEJ WODY

*Podnoszenie pH – czyli stwarzanie bardziej zasadowego odczynu wody jest dość proste bo polega na dodawaniu do niej soli mineralnych w postaci sypkiej lub roztworu. Często jednocześnie zwiększa się twardość wody, jeśli stosuje się sole wapnia i magnezu.*

*Umieszczanie w akwarium (lub filtrze) materiałów takich jak wszelkie wapienie, zwiększa i podnosi pH. Im bardziej rozdrobnione wapienie, tym szybciej reagują z wodą a więc są bardziej skuteczne.*

*Drewno może ukryć grzałkę lub filtry albo po prostu być dodatkową atrakcją w tym wystroju.*

*Mech jawajski może być posadzony na skałach, drewnie albo po prostu tak ułożony by przykryć nagie obszary podłoża.*

**RYBY**

Większość ryb z tego obszaru, którymi interesują się hodowcy to żyworodne z rodziny piękniczkowatych. Popularne ryby takie jak gupik (*Poecilia reticulata*), zmienniak plamisty (*Xiphophorus maculatus*), molinezja ostrousta (*Poecilia sphenops*), molinezja żaglopłetwa (*Poecilia velifera*) i mieczyk Hellera (*Xiphophorus helleri*) są pokojowe i chętnie nabywane. Większość tych gatunków jest sprzedawana w różnych kolorach i kształtach płetw, które różnią się znacząco od występujących w naturze. Gupik czasami jest sprzedawany w swej naturalnej formie, gdzie samce eksponują kilka jaskrawo „pomalowanych" miejsc na ciele i płetwach. Samice gupika są mniej barwne; mają bladobrązowy kolor ciała. Powiększone płetwy ryb żyworodnych

Każda z roślin ma inny kształt liści, od pierzastej kabomby do „trawiastych rumońców.

W akwarium są dwa obszary sadzenia roślin, z przodu i przy tylnej szybie.

Blisko przedniej szyby posadzono mniejsze rośliny. Właściwie, posadzenie tu nadwódek (*Hygrophila sp.*), takich jak z tyłu ale niższych jest dobre kompozycyjnie, ale spowoduje konieczność częstego przycinania tych roślin lub umieszczania nowych pędów – gdyż rośliny te szybko rosną i tracą dolne liście, przez co ich wygląd zupełnie się zmienia. Umieszczono tu również kępę mchu jawajskiego na drewnie z torfowiska oraz kilka małych, szerokolistnych roślin. [Prawdopodobnie są to stroiczki (lobelie) szkarłatne (*Lobelia cardinalis*). Te środkowo- i północnoamerykańskie stroiczki rozwijają się i w wodzie i na lądzie; wyhodowano formę miniaturową, która tu najbardziej by pasowała.]

*Liście nadwódek dobrze kontrastują z innymi roślinami i wyglądają najlepiej kiedy są posadzone w grupie.*

(obecne zwykle tylko u samców) są bardzo atrakcyjne, ale stanowią problem, kiedy różne gatunki ryb są umieszczone razem w akwarium, ponieważ wielkie płetwy stanowią dobry cel do kąsania.

Trzymanie razem samic i samców żyworodek prowadzi szybko do problemu nadmiaru młodych rybek, zwłaszcza jeśli w akwarium znajduje się dużo kryjówek przy powierzchni – np. kępy drobnolistnych roślin – w których znajduje schronienie najmłodszy narybek. (narybek pięknicz kowatych ma kilka mm długości i z reguły jest łatwy do wykarmienia, nawet pokarmami takimi, które jedzą dorosłe). Obecność innych gatunków, np. częściowo rybożernych niedużych sumów może uwolnić nas od młodych rybek, ale jest możliwe, że większe żyworodki też nie przetrzymają towarzystwa sumów.

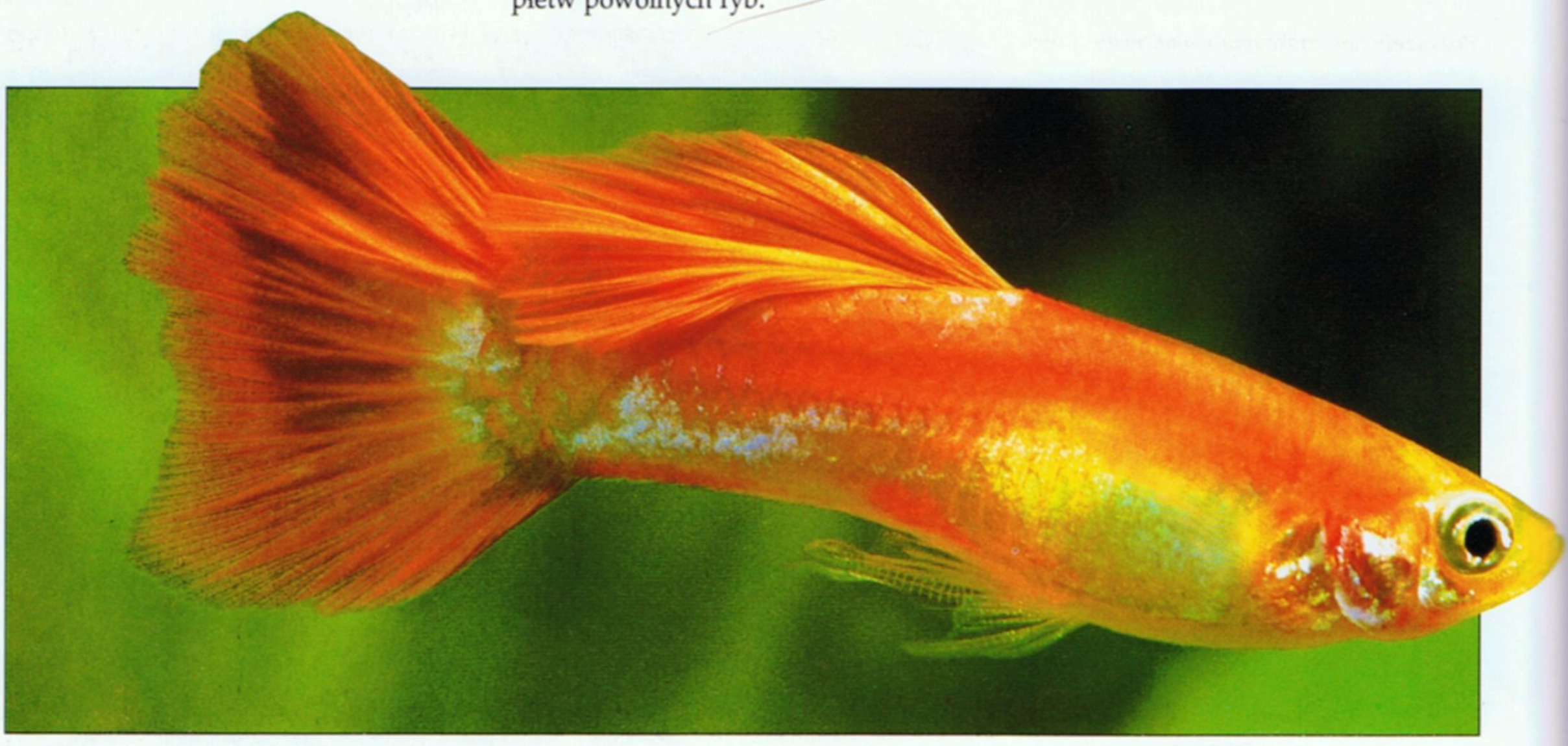
Samiec stale ściga samice, często do takiego stopnia, że są zestresowane i skłonne do chorób, kiedy są liczebnie przewyższane przez natarczywych zalotników. Niektórzy akwaryści trzymają w akwarium tylko samce, albo tylko samice tych ryb, by zapobiec ich rozmnażaniu się. Ale gdy kupujemy samicę, zwykle jest ona już w ciąży i może urodzić kilka miotów młodych bez dalszego kontaktu z samcem. W zalotach pomagają samcom ich płetwy (zwłaszcza ogromna płetwa grzbietowa molinezji żaglopłetwej i mieczowaty wyrostek płetwy ogonowej u mieczyka). Rozpościerając je, zabiegają drogę samicy. Podobne pokazy służą do rozstrzygania między rywalami sporów, który z nich ma „rządzić" na danym terenie i adorować samice.

Chociaż ryby żyworodne są naturalnie odporne i łatwo przystosowują się, intensywna hodowla doprowadziła do powstania ras może bardziej ozdobnych, ale nieco zdegenerowanych. Są one bardziej skłonne do zapadania na popularne choroby, takie jak bakteryjne zapalenie skóry lub płetw, pleśniawka i ichtioftirioza. Należy uważać, by wybrać zdrowe ryby, kiedy wybieramy je do obsady naszego akwarium.

Szczupaczek żyworodny i gambuzje należą do mało popularnych przedstawicieli tej rodziny. Ryby te nie zostały osłabione przez wieloletnią hodowlę. Szczupaczek stanowi doskonały dodatek do akwarium, ale należy go trzymać z rybami podobnej wielkości, a w każdym razie większymi niż 5 cm, czyli pół jego długości. Gambuzje są w większości delikatnie ubarwione, czyli „niekolorowe" i mają skłonność do skubania płetw powolnych ryb.

## SUMY I INNE RYBY

W strumieniach Ameryki Środkowej spotyka się również sumy, choć nie w tak ogromnym „wyborze", jak w Ameryce Płd. Przeszukują one dno w poszukiwaniu jedzenia, ale polują też na małe ryby. Do sumów z tej części świata należy kilka gatunków z rodzaju *Rhamdia*. Ponieważ te ryby są trudno dostępne w handlu, proponujemy zastąpić je ruchliwym mandi małym (*Pimelodus pictus*) z Kolumbii i Peru. W naturze sumika tego spotyka się w wodach miękkich i raczej kwaśnych, ale potrafi przyzwyczaić się do innej charakterystyki wody. Kilka gatunków kąsaczowatych występuje w środkowoamerykańskich wodach, a w głębszych miejscach spotykane są pielęgnice. Kąsaczowate jednak bywają skłonne do skubania płetw ryb pięknicz kowatych, które są od nich wolniejsze w ruchach, zaś typowe środkowoamerykańskie pielęgnice są bardzo agresywne. Dlatego przed dokonaniem wyboru obsady akwarium należy zastanowić się, czy ma być ono domem dla żyworodek, czy na przykład kąsaczowatych i stosunkowo łagodnych pielęgnic.



*Powyżej: Ten atrakcyjny mandi mały (Pimelodus pictus) jest stale ruchliwy, pożywienia szuka głównie w podłożu. Osiąga kilkanaście cm długości Najlepiej jest trzymać grupkę tych ryb.*

*Z lewej: Samiec gupika, jedna z najpopularniejszych w akwariach ryb, dostępny jest w wielu kolorowych odmianach.*

*Z prawej: U tej malej Gambusia holbrooki, samca, zmodyfikowana płetwa odbytowa, czyli gonopodium, jest wyraźnie widoczna. Gonopodium jest używane do zapładniania samic. Samiec gambuzji niezmordowanie zaleca się do samiczek (są one większe, grubsze i ze zwykłą płetwą odbytową).*

# Strumień w Ameryce Środkowej

*Ta aranżacja pozostawia mnóstwo otwartych obszarów do pływania dla ufnych ryb żyworodnych, a także ciekawie wykorzystuje kamienie i żwir, by odtworzyć łożysko strumienia.*

*Vallisneria szybko rozprzestrzeni się z tego obszaru.*

*Solidnie wyglądająca grupa nadwódek (Hygrophila sp.) jest jedynie trochę stonowana przez drobniejsze rośliny pierwszego planu.*

*Mech jawajski, przytwierdzony do kawałka drewna, porusza się z prądem wody.*

*Mroczne kryjówki zapewnią miejsca schronienia, czasem bardzo potrzebne.*

*Nawet częściowo zasłonięty, ten kawał drewna z torfowiska stanowi ważny element kompozycji.*

*Gęste, rozświetlone pędy kabomby* (Cabomba sp.) *stanowią świetne schronienie dla narybku.*

*Rozrzucone małe otoczaki sprawiają, że podłoże przypomina naturalne dno.*

*Niskie rośliny częściowo zasłaniają drewno, świetnie prezentują się na jego tle.*

*Gromadzenie roślin w kontrastujące grupy jest jedną z najprostszych reguł kompozycji akwarium z wieloma roślinami (co nie znaczy, że zawsze trzeba ja stosować).*

# Środkowoamerykańska rzeka

Krajobraz Ameryki Środkowej jest zwykle górzysty, są tu także liczne wulkany.

Bardzo często występują wapienne skały, dlatego woda jest alkaliczna i twarda, lub nawet bardzo twarda. Gleba jest w górskich okolicach cienka i niewiele z niej dostaje się do rzek, dlatego dno to często rumosz skalny i odsłonięte skały. W spokojniejszych miejscach osadzają się ławice piasku. Tam właśnie wiele ryb zwykło przebywać i rozmnażać się. Rzeki tutaj są raczej krótkie, nie ma licznych, rozbudowanych systemów rzecznych. W porze deszczy, gdy wezbrały strumienie, rzeki stają się wściekłymi masami pędzącej wody, przewalającej się przez skały. Ten napór wody wymywa i tak skąpe, miękkie i drobnoziarniste osady. Na równinnych odcinkach rzeka rozlewa się szerzej, tam też wody są spokojniejsze.

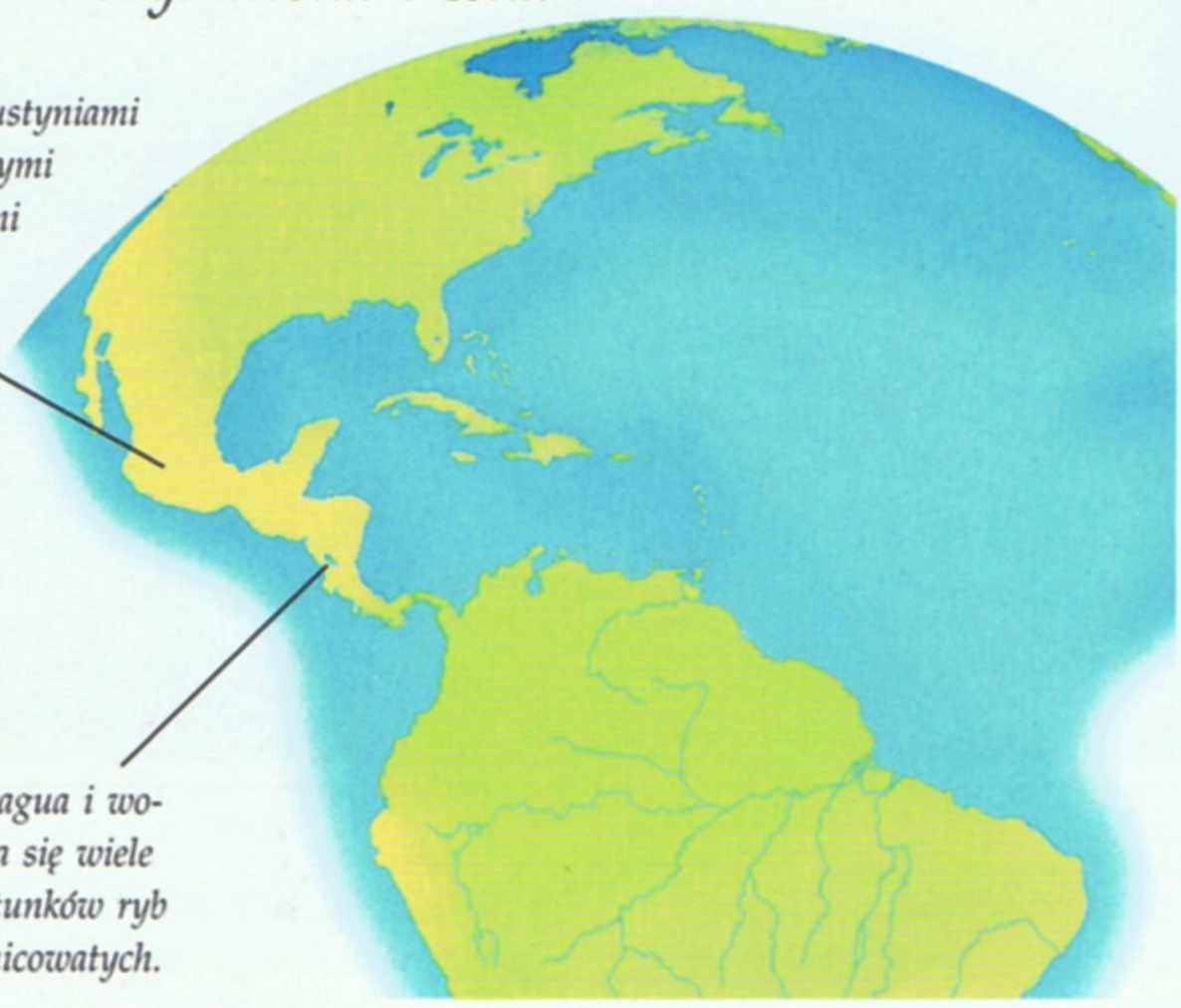
W porze suchej rzeka kurczy się, coraz łagodniej płynie środkiem wysychającego łożyska. Rozległe jeziora w pobliżu rzek często powstały w miejscu dawnych kraterów wulkanicznych. Mogą wydawać się całkiem odrębne od rzeki, lecz zwykle mają połączenie z nią: przez wodę przesączającą się pod powierzchnią ziemi, lub jaskiniami.

Małe, zaokrąglone kawałki łupka ozdobią żwirowe podłoże.

## WEGETARIANIE I DRAPIEŻCY

W wielu strefach rzeki roślinność jest uboga, za to w płytkich i nasłonecznionych miejscach, na głazach, glony znajdują świetne warunki do rozwoju. Niektóre pielęgnice pasą się na tych kamieniach, ich usta i zęby są przystosowane do zjadania glonów, inne znów wyszukują drobne bezkręgowce – jest tak, jak to widzimy u licznych pyszczków w jeziorach Afryki Wschodniej. Rybom tym przybywa ostatnio konkurencji, w postaci zawleczonych z południowego kontynentu zbrojników.

## Środkowoamerykańska rzeka



*Obszar między pustyniami Meksyku i pokrytymi śniegiem szczytami Andów jest ojczyzną wielu ryb znanych z akwarium.*

*W jeziorze Nikaragua i wokół niego spotyka się wiele fascynujących gatunków ryb z rodziny pielęgnicowatych.*

*Rzeki Ameryki Środkowej są w większości czyste, ich przezroczyste wody płyną nad skalistym dnem. Żyje w nich wiele ryb, w tym pewne popularne gatunki pielęgnic, i wiele mało znanych. Wojownicze zachowanie tych ryb stanowi dla akwarysty źródło i radości, i kłopotów.*

Glony są trudne do strawienia, dlatego liczne ryby preferują mięsny pokarm. Wśród skał, w skrawkach miększego podłoża ryby grzebią w poszukiwaniu larw owadów, materii roślinnej i skorupiaków. Z kolei spokojniejsze wody goszczą małe, owadożerne ryby, często takie same, jak mieszkanki strumieni. Tu są one jednak bardziej narażone na atak drapieżników.

Pielęgnice, najbardziej charakterystyczne ryby tutejszych rzek, to w większości mięsożercy. Mają wielką jamę gębową, mogą więc łatwo wsysać zdobycz. Duże gatunki lubią polować na ryby, wysuwane szczęki i rozszerzająca się gwałtownie jama gębowa ułatwiają im łowy. Ryby te często patrolują rzekę, zarówno przy dnie jak i blisko powierzchni.

## AGRESJA PODCZAS OPIEKI NAD POTOMSTWEM

Pielęgnicowate to ryby ogólnie wojownicze, agresja służy im głównie do dobierania się w pary osobników silnych i zdecydowanych oraz, później, do obrony potomstwa, to znaczy ikry, larw i młodego narybku. U typowych pielęgnic to samiec rozpoczyna zaloty. Staje się wspaniale barwny i oprócz wdzięczenia się do samicy, wybiera odpowiednie miejsce na założenie gniazda i stara się przywabić do niego samicę. Jednocześnie musi odpędzać rywali. Najsilniejsze samce wybierają najlepsze miej-

***Powyżej:*** *Ten odcinek rzeki Macal w państwie Belize jest spokojny i płynie wśród bujnej roślinności. Zapewne jest tu wiele ryb owadożernych, na które polują drapieżcy.*

***Z prawej:*** *Pielęnice odważnie i zaciekle bronią swego potomstwa. Na zdjęciu parka pielęgnic Meeka* (Thorichthys meeki) *z pływającymi już larwami. Samiec w groźnym geście rozszerza pokrywy skrzelowe.*

sca i dzięki temu tworzą pary z najsilniejszymi samicami. Gdy para już się dobierze, zaczyna wspólnie bronić terenu i czyścić kamień lub inne miejsce, gdzie samica w końcu składa ikrę (przykleja ją do podłoża), a samiec tę ikrę zapładnia. Gdy larwy wyklują się, trzymają się przy rodzicach; ci w dalszym ciągu bronią potomstwa i na przykład gromadzą larwy w wykopanym dołku. Larwy wkrótce stają się pływającym i odżywiającym się narybkiem; po pewnym czasie opieka rodzicielska wygasa. Nim to się stanie, w razie niebezpieczeństwa rodzice chwytają potomstwo do ust i wypuszczają po chwili. W naturze, albo w bardzo przestronnym akwarium, samica zwykle częściej przebywa tuż przy potomstwie, a samiec broni w tym czasie granic terytorium.

Owe terytoria bywają w naturze pokaźne – średnica może przekraczać 3 m. Młode trzymane są jednak blisko środka tego terenu. Granice łatwo wyznaczyć, jeżeli w otoczeniu są charakterystyczne obiekty jak głaz, czy pień. Duże pielęgnice często przewracają lub przesuwają przedmioty w celu zaznaczenia granicy, albo przygotowania miejsca na złożenie ikry. W akwarium często przekopują i przenoszą podłoże.

Mimo wojowniczości ryb pielęgnicowatych, w przyrodzie rzadko dochodzi do walki na serio. Gdy dwie ryby broniące swych terytoriów spotkają się, wtedy zaczynają od grożenia przeciwnikowi. Rozpościerają więc płetwy i otwierają pysk, rozchylają też pokrywy skrzelowe. Złożona seria zachowań (i zmian ubarwienia) zwykle pozwala ustalić, która ryba jest górą, a która powinna się wycofać, przynajmniej trochę. Ale w akwarium nie ma gdzie się wycofać, ani uciec... Wtedy słabsza ryba zaczyna być „nękana" lub wprost jest zabijana. Aby zmniejszyć prawdopodobieństwo takich zdarzeń, należy w akwarium zapewnić kryjówki, nawet w nadmiarze i nie trzymać razem zbyt wielu ryb podobnej wielkości.

## NASZE AKWARIUM

Ponieważ przeznaczone jest dla dużych, silnych i aktywnych ryb, jego wystrój jest stabilny, mimo iż sprawia wrażenie złożonej konstrukcji. Dla wielkich pielęgnic stosuje się prostsze aranżacje, i przede wszystkim potrzebne jest więcej przestrzeni. Ryby te lubią odrywać coś, przenosić, urządzać otoczenie według własnych porywów.

*Duże kamienie należy tak dobrać, aby dawało się z nich ułożyć stabilną konstrukcję; lecz i tak trzeba ją skleić.*

## SKAŁKI I PODŁOŻE

Do tej dekoracji użyto dużych kawałków łupków. Grube, ciężkie kawałki stanowią ściany konstrukcji zawierającej obszerną grotę, z kolei płaskie, podobne do ostrzy, stromo ustawione zasłaniają dodatkowe schronienia po bokach i z tyłu akwarium. Największe skały powinny być sklejone i ustawione na pustym jeszcze dnie zbiornika; niekiedy nawet przykleja się je do dna. Tutaj niektóre dodatkowe, niemal pionowe płytki łupka ustawiono już później, po wsypaniu żwiru. Dla zabezpieczenia przed przewróceniem w wyniku kopania przez ryby w dnie, dolną warstwę żwiru przykryto mocną siatką plastikową i dopiero potem uzupełniono poziom podłoża i ustawiono dodatkowe skałki. Można również posklejać kamienne dekoracje w kilka dużych zespołów, stabilnych choć łatwych do przeniesienia. Ponieważ woda powinna mieć odczyn alkaliczny, można do budowania dekoracji użyć wapieni, dolomitów czy marmurów. Żwir powinien być gładki, bez ostrych krawędzi, by nie kaleczył ust i ciał ryb. Wiele gatunków pielęgnic składa ikrę na gładkiej, w miarę poziomej powierzchni kamiennej, w miejscu raczej osłoniętym. Inne wybierają stromą ścianę lub mnożą się w szczelinie albo grocie. Do dekoracji przydać mogą się drobne kawałki łupka, jeżeli ich nie posiadasz, ostrożnie rozbij duży kawał.

## DREWNO I ROŚLINY

W tym akwarium jest tylko jeden kawałek drewna, trudny do zauważenia – przyczepiono do niego paproć. Jest to mikrozorum skrzydlate. Roślina ta, niezależnie od odmiany, ma liście twarde i w dodatku niesmaczne dla ryb. W akwarium z niedużymi pielęgnicami

***Z lewej:*** *Duże kamienie kontrastują ze żwirem, by zmniejszyć kontrast, ułóż kamyki podobne barwą lub teksturą do tych, które widnieją w głównych częściach wystroju.*

*To jest paproć, mikrozorum skrzydlate w hodowlanej odmianie „Windelov". Liście mikrozorum, dowolnej odmiany są mocne i pielęgnicom nie jest łatwo je rozszarpać.*

możliwe jest trzymanie innych odpornych roślin, jak strzałki, nurzańce, anubiasy i nawet niektóre żabienice. Nasadową część takiej rośliny (lub pojemnik, jeżeli posadzono ją w pojemniku) chronimy obkładając kamieniami. Poza tym można zdecydować się na wystrój ze żwiru i „korzeni" i ewentualnie dodać rośliny pływające i kłęby rogatka (mech jawajski raczej się nie nada, gdyż nie znosi zawiesiny w wodzie).

## PRZYKŁADY PIELĘGNIC

Tutejsze pielęgnicowate należą do najbarwniejszych (choć trudno rywalizować z pyszczakami z Jeziora Malawi).

*Małe okrągłe kamienie mogą być ułożone na podłożu.*

Są to ryby z charakterem i naprawdę można je polubić. Pamiętajmy jednak: potrzebują dużo miejsca, gdyż są terytorialne i często naprawdę duże. *Amphilophus labiatus* osiąga 30 cm długości, hodowlane okazy przyjmują zwykle jasnoróżową barwę, jako narybek są szaro-oliwkowe. (W ogóle narybek i młode pielęgnicowate z reguły mają ubarwienie spokojne, wręcz ochronne). Jeszcze większa jest pielęgnica wielobarwna (*Vieja synspilus*) – do 40 cm. Największe są wydłużone i groźnie wyglądające pielęgnice nazywane lokalnie Guapote, np. pielęgnica managuańska (*Parachromis managuensis*), przekraczająca pół metra długości. Rekordy wielkości należą do samców, są one też barwniejsze, albo po prostu nieco inaczej ubarwione w szacie godowej, niż samice (barwy samicy broniącej gniazda są niezwykle kontrastowe).

Pielęgnica Meeka, sławna ze swych przerażających „min", okazuje się w miarę łagodnym gatunkiem. Sugestywne pokazy ułatwiają parkom tych ryb obronę terenu; w domowym akwarium średniej wielkości dwie pary tych pielęgnic powinny jakoś przeżyć. Ryby te osiągają tylko 15 cm długości. Podobną wielkość osiąga barwna pielęgnica Salvina, czyli diamentowa (*Nandopsis salvini*). Natomiast pielęgnica zebra (*Archocentrus nigrofasciatus*) osiąga tylko 10 cm długości, ale jest bardzo waleczna. Jako miejsce do składania ikry preferuje niewielkie groty. Wszystkie wspomniane pielęgnice, i obydwie pokazane na zdjęciach, zaliczano ongiś do rodzaju *Cichlasoma*, od tego czasu nazwy rodzajowe już parokrotnie się zmieniły. Nie można zapomnieć o pielęgnicy miodowej (*Archocentrus multispinosus*, dawniej *Herotilapia multispinosa*). Ten gatunek, do 14 cm długi, jest naprawdę dosyć łagodny – parka tych pielęgnic, nawet broniąc gniazda, nie krzywdzi innych ryb, z tego samego gatunku czy też innych. Mimo to cały repertuar zalotów, grożenia, itd. da się u nich zaobserwować.

## SUMY I INNE RYBY

Jeżeli akwarium ma być domem dla ryb pielęgnicowatych, niepotrzebne są w nim w zasadzie inne ryby, poza tym naprawdę wielkie pielęgnice będą nękać lub zabijać wszelkie ryby poza sumami

### WYPOSAŻENIE

*Pielęgnicowate jedzą nieporządnie; rozdrobnione cząstki zresztą przydają się narybkowi. Kilka wytrzymałych ryb buszujących w dnie, np. przedstawicielek rzędu sumów, powybiera wiele z tych odpadków. W każdym razie skuteczna filtracja jest konieczna, trzeba zastosować filtr zewnętrzny, gdyż wewnętrzny byłby zagrożony, zwłaszcza wtedy, gdy parka pielęgnic wybrała miejsce na złożenie ikry i robi porządki w jego okolicy. Grzałka i każdy inny sprzęt też są w niebezpieczeństwie.*

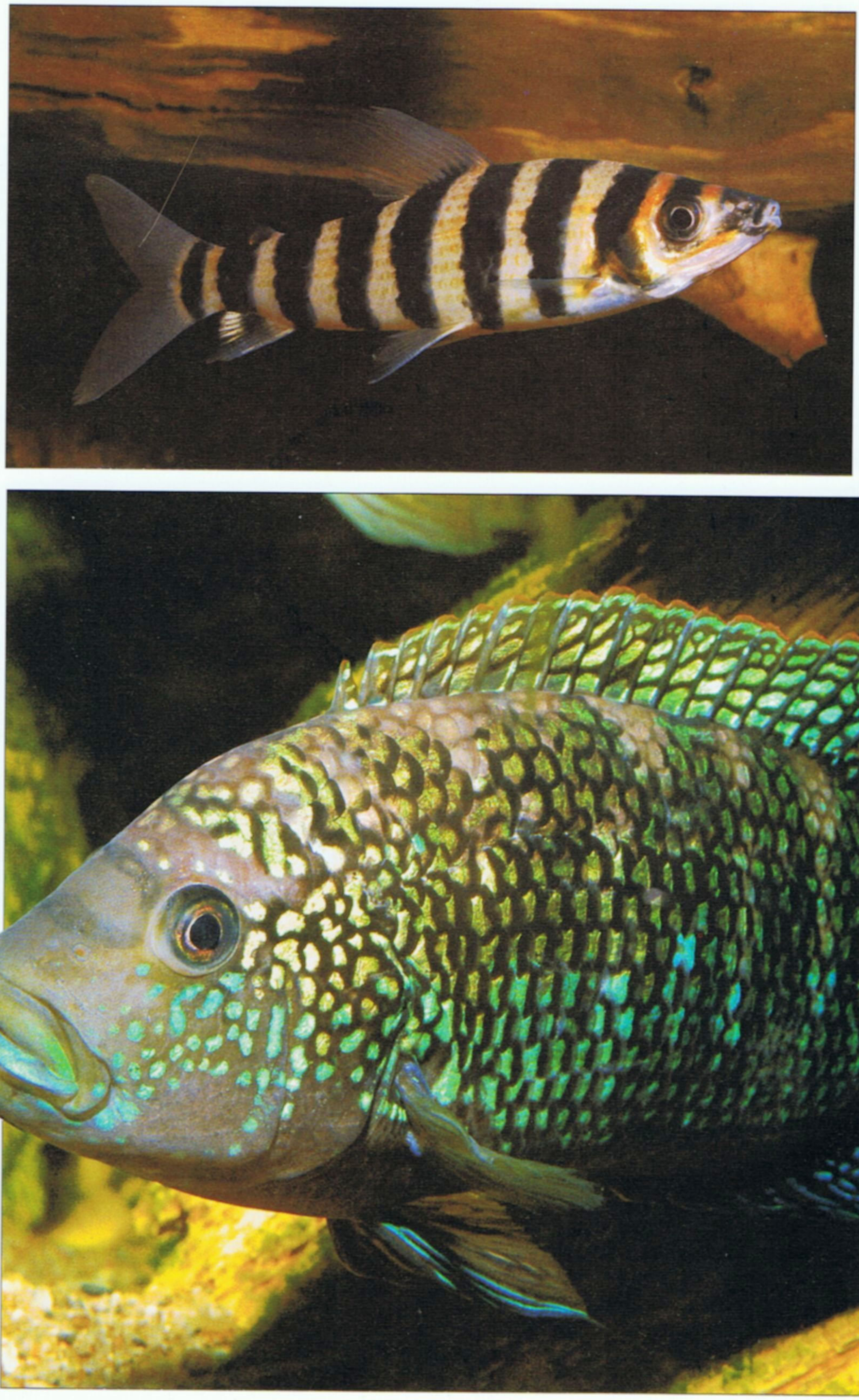
podobnej do nich wielkości, lub większymi. Sumy takie są bardzo interesującymi mieszkańcami akwarium, zresztą akwarium można przeznaczyć w ogóle nie dla pielęgnic. Ale rozpatrujemy przypadek dobierania gatunków do planowanej obsady, w której pielęgnice też będą.

Sumy są bardzo pożyteczne, zwłaszcza te które przeorują wierzchnią warstwę dna w poszukiwaniu resztek pokarmu, i glonojady pośrod sumów, a więc przede wszystkim wiele zbrojnikowatych. Z tych ostatnich pasują tutaj przede wszystkim duże gatunki z „grupy Pterygoplichthys", czyli z rodzajów *Pterygoplichthys*, *Liposarcus* i *Glyptoperichthys*; niektóre z nich osiągają nawet 50 cm długości. Ryby te pochodzą z Ameryki Płd., ale zostały zawleczone do Środkowej i co najmniej 1 gatunek na Hawaje! Do rodziny ariusowatych należy bardzo aktywny, rekinopodobny *Arius seemani*, do 35 cm długi. Pochodzi on z rzek płynących do Pacyfku, ich ujść i przyujściowych słonawych zalewów, w obszarze od Peru po Płd. Kalifornię. Głowa i przód ciała ariusowatych uzbrojone są w pancerz, ale ukryty pod skórą, to samo dotyczy afrykańskich sumów z rodzaju *Synodontis*. Jeżeli wodą będzie twarda i zasadowa, zapewne tylko wschodnioafrykańskie gatunki *Synodontis* będzie można trzymać w tym akwarium. Wszelkie sumy wymagają dostępu do kryjówek, nie bronionych przez pielęgnice! Pielęgnicom towarzyszą w tutejszych rzekach nieliczne, dość duże gatunki kąsaczowatych. W ekspozycji można uwzględnić także stadną rybę z Ameryki Płd. – *Leporinus affinis*, krewną kąsaczowatych, lub zbliżone do niej gatunki z tego samego rodzaju.

### KŁOPOTY Z WŁADCĄ

*Wybierając partnerkę, samiec pielęgnicy nie tylko wdzięczy się do niej, lecz również stara się przestraszyć i odgonić rywali. Kłopoty silnej ryby, i kłopoty opiekuna akwarium polegają na tym, że ci słabsi nie mogą uciec, i nim człowiek ich nie odłowi, mogą zginąć. Zachowania pielęgnic środkowoamerykańskich nie da się zmienić przez trzymanie ich w przegęszczeniu (jak to jest z pyszczakami z jeziora Malawi). Może będą spokojne, ale tylko dopóki hormony w nich nie zagrają. Dobrana para pielęgnic często żyje w zgodzie wiele lat. Ale w zbyt małym akwarium, a domowe zwykle są zbyt małe, łatwo o konflikt, zwłaszcza w stresującej porze opieki nad potomstwem. Zdarza się w każdym razie, że nawet w dobranej parze jedna ryba drugą zabije. Gdy jedna z ryb zaczyna zbyt mocno egzekwować prawa silniejszego – uporczywie straszyć drugą lub wszystkie inne – warto spróbować zmniejszyć jej pewność siebie; musimy jednak mieć drugie akwarium. Przenosimy ją tam na kilka dni i za raz dokonujemy zmian we właściwym domu pielęgnic.*

***Poniżej:*** *Zbrojniki z grupy Pterygoplichthys (wciąż mylnie nazywane plekostomusami) mają mocny i szorstki pancerz. Są silne i niekiedy nawet przewracają kamienie. Znoszą towarzystwo rozmaitych ryb, nawet agresywnych pielęgnic.*



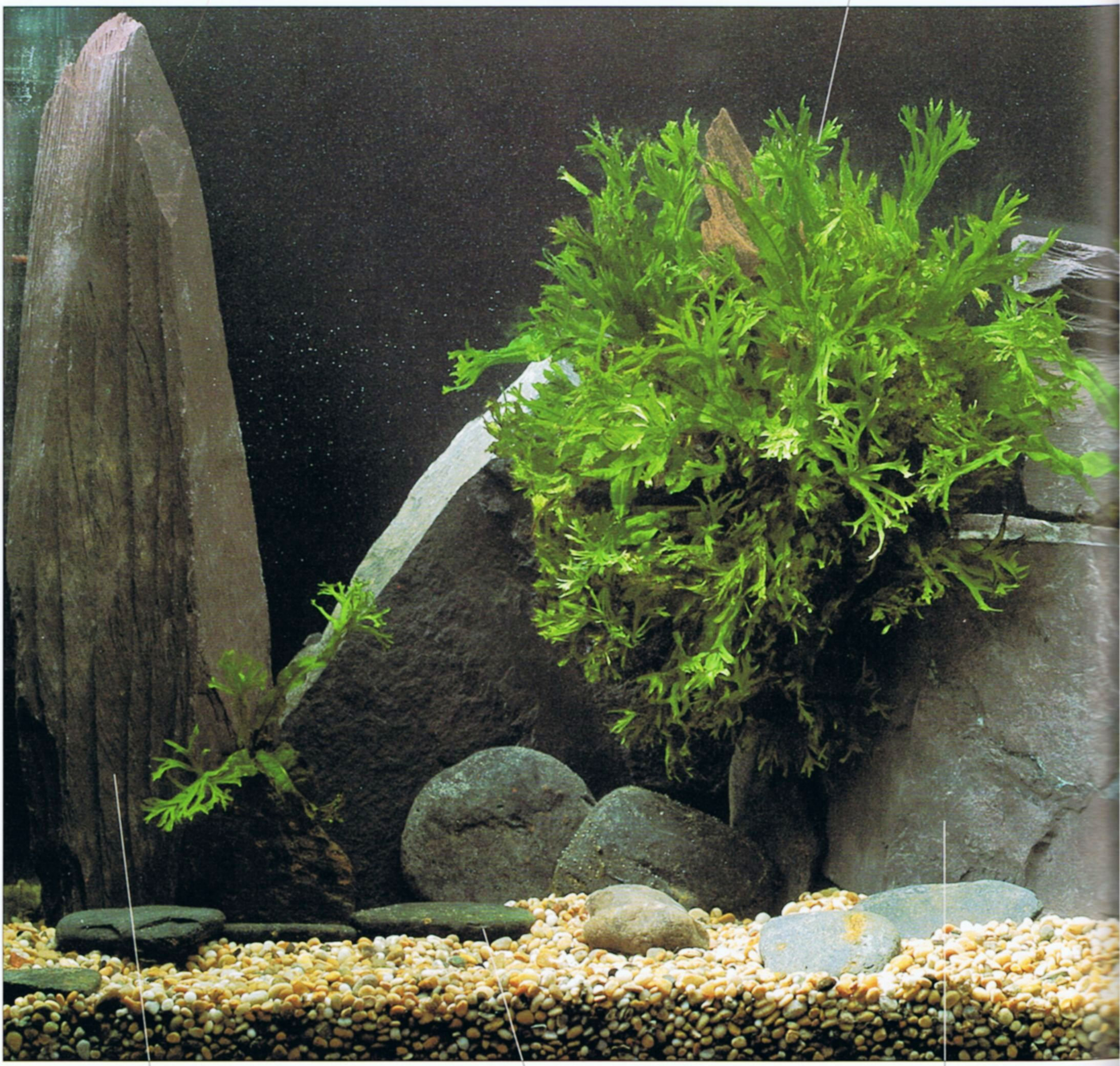
***Z lewej:*** *Leporinus affinis to spokojne, stadne ryby. Osiągają 25 cm długości, mogą być eksponowane razem z pielęgnicami, byle tymi spokojniejszymi. Przyjmują pokarm roślinny i zwierzęcy, zjadają też drobne ślimaki wodne.*

***Poniżej:*** *Pielęgnica niebieskołuska (Archocentrus octofasciatus) – na zdjęciu samiec – należy do relatywnie łagodnych gatunków, jednak w akwarium należy trzymać albo parkę tych ryb z ewentualnym narybkiem, albo jeszcze inne, tak samo duże ryby – co najmniej 18 cm długie.*

# Rzeka ze Środkowej Ameryki

*Hasłem tej ekspozycji może być: piękne, wielkie i śmiałe. Nieliczne rośliny przetrzymają aktywność ryb, więc musimy skupić się na dekoracji ze skał.*

*Jako główną roślinę zastosowano tutaj paproć mikrozorum skrzydlate w odmianie pierzastej. Gdy ryby ją trochę nadedrą, nie będzie to się rzucać w oczy...*



*Duże pionowe skały mogą być pokryte silikonem*

*Kawałeczki łupka i innych kamieni zmniejszą kontrast między żwirem a stromymi, pokaźnymi dekoracjami.*

*Większe kamienie tworzą skałę i zarazem jaskinię.*

*Wystawione na światło powierzchnie pokryją się glonami; wiele ryb lubi je skubać.*

*Małe kawałki płaskiego kamienia mogą być użyte do zakrycia plamek na skałkach.*

*Upewnij się, czy wszystkie kamienie i osprzęt są solidnie umocowane. Kamienie najlepiej przykleić do szyb, przed zalaniem wodą.*

*Osłona na grzałkę chroni ją przed zgnieceniem i uszkodzeniem przez zapalczywe pielęgnice.*

*Pielęgnice i duże zbrojniki zwykły kopać. Ukryta pod żwirem siatka utrudni im to; dzięki temu pionowa skałka zapewne nie zostanie przewrócona.*

*Gruboziarnisty, gładki żwir nie uszkodzi ust pielęgnicom, gdy będą w nim ryć lub przenosić go po trochu.*

# *Rzeka w Australii*

Kilka dużych rzecznych systemów przepływa przez Australię. Największy z nich to Murray-Darling, piąty co do wielkości na świecie. Australijski ląd został odizolowany od kontaktu z innymi kontynentami i wodami słodkimi miliony lat temu. Liczba słodkowodnych gatunków ryb w rzekach jest ograniczona w porównaniu do podobnych rozmiarów rzecznych systemów w innych regionach na świecie. Najbardziej znane tutejsze ryby to piękna rodzina tęczankowatych, występują w Australii i na Nowej Gwinei.

Ryby można znaleźć w Australii w wielu różnych środowiskach. Deszczowe lasy tropikalne, roślinność namorzynowa, jeziora, okresowe rozlewiska, strumienie, wartkie i spokojne rzeki oraz ujścia występują w tropikalnych, podzwrotnikowych i umiarkowanych regionach. Tęczankowate i inne ryby australijskie występują w wielu z tych środowisk, ponieważ brak konkurencji pozwolił im rozprzestrzenić się na obszary, które normalnie byłyby zamieszkane przez bardziej wyspecjalizowane ryby. Dlatego ryby te są odporne i dobrze przystosowane do zmieniających się warunków. Jest prawdopodobne, że wiele gatunków ryb australijskich jeszcze zostanie odkryte. Wiele wodnych siedlisk nie zostało jeszcze przebadanych w pełni, a wiele rozlewisk i cieków wodnych jest okresowych, zmieniają się każdego roku.

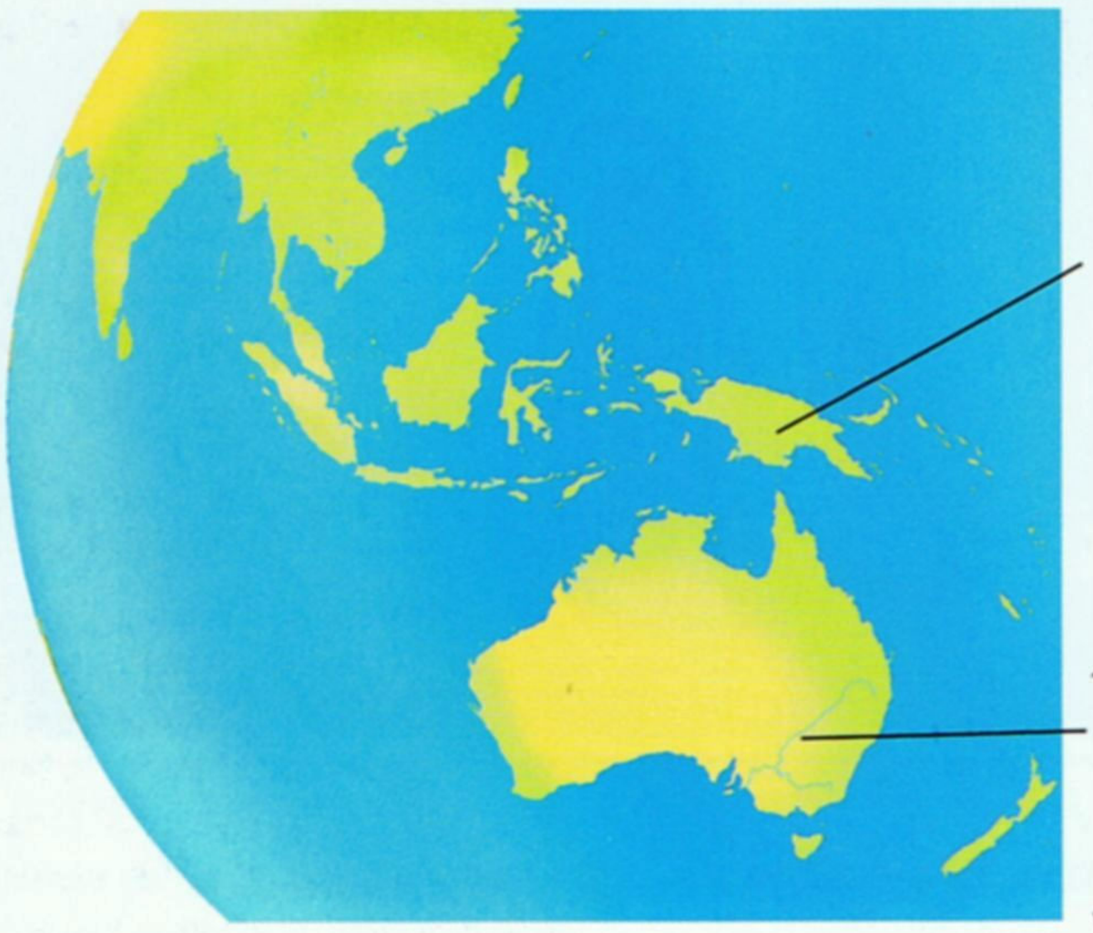
Cieki wodne utworzone po prostu przez deszcz często tworzą się w różnych miejscach każdego roku i, chociaż nie zawierają ryb, to są ważnymi siedliskami dla wodnych ssaków, gadów i ptaków. Rozlewiska i rzeczki stworzone przez powodzie często mieszczą ogromną liczbę ryb. Często w obszarach niezwykłego krajobrazu, w wyniku sezonowych deszczy, powstają rozległe i głębokie zbiorniki wody. W okresie wysokiej wody, np. w powodzi, liczne ryby rozpoczynają tarło i dzięki temu narybek zasila jeziorka i strumienie, izolowane przez większą część roku.

## GORĄCE I SŁONE

Coroczne zmiany w środowiskach, spowodowane przez powodzie i wysychanie wód i ich rozdzielanie się w suchej porze, jak również wielka rozpiętość

Australia to wiele różnych ekosystemów, od ogromnych pustyń po chłodne lasy strefy umiarkowanej. Jeziora, rzeki i drogi wodne tego kontynentu są ojczyzną wielu gatunków ryb. Mniejsze gatunki tych ryb są barwne, odporne i mają łagodne usposobienie; to idealne ryby do akwarium. To samo dotyczy, blisko z nimi spokrewnionych, ryb z Nowej Gwinei.

## *Australijskie środowiska rzeczne*



*W Nowej Gwinei żyją rozliczne tęczankowate i niektóre inne ryby znane akwarystom.*

*System rzeczny Murray-Darling znajduje ujście w oceanie koło Adelajdy w Australii Południowej; jego rozlewnia rozciąga się na Nową Południową Walię i Queensland.*

***Powyżej:*** *Pejzaż Terytoriów Północnych jest z reguły suchy, główną roślinnością są niskie krzewy. Tutaj jednak widzimy łąkę przeciętą rzeką, w której wezbranej wodzie odbijają się drzewa. Pod niezmąconą powierzchnią toczy się bogate życie.*

***Z lewej:*** *Babka pustynna* (Chlamydogobius eremius) *jest jedną z najbardziej przystosowujących się ryb na świecie i może łatwo poradzić sobie z nagłymi zmianami temperatury i zasolenia.*

warunków w wodach Australii spowodowały, że ryby posiadają zdolność doskonałego przystosowania się. Prawie wszystkie rodzime australijskie ryby mogą sobie poradzić z temperaturami od 15 do 35°C, a w ekstremalnych przypadkach takie ryby jak babka pustynna – mogą przeżyć w temperaturach między 4 a 40°C. Te ekstremalne temperatury czasami występują w otwartych, pozbawionych cienia wodach.

Występują tam także środowiska wód słonawych, jak zalewy i ujściowe odcinki rzek, otoczone i poprzerastane mangrowcami (drzewami i krzewami namorzynowymi) – ale nie tylko: znaczne zasolenie wody spotyka się również w głębi lądu. Trwałe jeziorka, częściowo lub całkowicie zaopatrywane przez wodę sączącą się przez skały, zwykle zawierają dużo rozpuszczonych soli. Dzięki stałemu parowaniu z powierzchni, zasolenie nieustannie powiększa się. Gdy jednak nastąpi powódź, do zbiornika o dużym zasoleniu napływa woda słodka, która znacznie zmniejsza zasolenie, czasami przywracając prawie słodkowodne warunki. Tak więc, podczas typowego roku, ryby, które żyją w takich zbiornikach muszą poradzić sobie z powoli podnoszącym się zasoleniem i nagłym corocznym spadkiem. Wiele australijskich ryb może poradzić sobie z nagłymi zmianami zasolenia, wynoszącymi aż 15 promili, czyli prawie połowę wartości zasolenia wody morskiej.

## CHŁODNE I CZYSTE

Rzeki są bardziej sprzyjającymi środowiskami dla ryb, roczne zmiany temperatury są w nich mniej gwałtowne, a woda normalnie jest słodka przez cały rok, oprócz obszarów przy ujściach. Rzeki nie są stałe, ale nieustannie zmieniają wielkość i kształt w trakcie roku. Na wyższych wysokościach, blisko źródła rzeki, koryto jest stałe i zmiany są niewielkie. Na pagórkowatych obszarach rzeka żłobi podłoże, tworząc wiele wodospadów i jeziorek. To jest typowe, że znajduje się głębsze i szersze odcinki rzeki podnóża małych lub większych wodospadów. Wiele rozlewisk tworzy się, kiedy dwa różne typy skały stykają

***Z lewej:*** *Kawałki drewna o niezwykłych kształtach pomogą utworzyć jaskinię i miejsca do ukrycia w akwarium. By uniknąć zabarwienia wody, używaj do jej filtrowania substancji chemicznych.*

się, ponieważ bezustanny strumień wody rzeźbi różne typy skały w różnym tempie. Kiedy rzeka płynie od „twardej" skały do „miękkiej", tworzą się małe wodospady, ponieważ miękka skała jest żłobiona szybciej niż twardsza.

Dalej, w dole rzeki, objętość wody znacznie jest większa i rzeka krętą drogą zmierza do oceanu. Na tych obszarach nurt rzeki nie jest stabilny, ale zmienia się cały czas. Gdyby można było obejrzeć rzekę, jak wyglądała przed kilkoma dekadami, to okazałoby się, że zmienia położenie podobnie jak wąż poruszający się szybko po piasku. Zwykle po zewnętrznej stronie zakola nurt wody jest szybszy, a na wewnętrznej, spokojnej stronie zostają miałkie osady. W ten sposób zakola stale się przesuwają na boki, tworzą się meandry – do czasu, gdy między sąsiednimi pętlami woda przebije połączenie – wtedy koryto na pewnym odcinku wyprostowuje się, na pewien czas.

## W POSZUKIWANIU POŻYWIENIA.

W rzekach, rozlewiskach i strumieniach ryby znajdują różne pokarmy. Ryby żerujące przy dnie – sumy i babki – aktywnie poszukują skorupiaków i innych wodnych, drobnych zwierząt bezkręgowych. Ponieważ tylko krótkie odcinki rzek płyną przez las, owoce, nasiona i inne produkty lasu, w tym owady i resztki, rzadko są dostępne. W większości przypadków ryby są wszystkożerne, nie gardzą żadnym pożywieniem, akurat dostępnym.

Dla wielu ryb dojrzałe owady i ich larwy są podstawowym pożywieniem. Wokół rozlewiska pod wodospadami albo w obszarach z gęstą roślinnością spotkać można wiele zwierząt lądowych, dużych i małych, jak ptaki i ssaki. Wszystko to przyciąga owady, które często zbierają się nad powierzchnią wody. Kiedy jakiś owad wpadnie do wody, zostaje natychmiast pożarty przez małą rybę, kręcącą się pod powierzchnią.

## ARANŻACJA „RZEKI W AUSTRALII"

Ponieważ rzeki Australii przepływają przez tak wiele różnych środowisk, jest trudne, by stworzyć aranżację australijską, które nie byłaby regionalna, to znaczy odtwarzająca jeden, konkretny obszar. Problem jest tym trudniejszy, że niewiele australijskich wodnych roślin jest dostępnych w handlu. Jednakże podstawowe elementy występujące w australijskich rzekach, takie jak piaszczyste podłoże, połamane gałęzie drzew i wodne rośliny o dużych liściach, można razem połączyć, by sformować odpowiednie „australijskie" środowisko dostosowane do potrzeb rodzimych ryb.

## PODŁOŻE

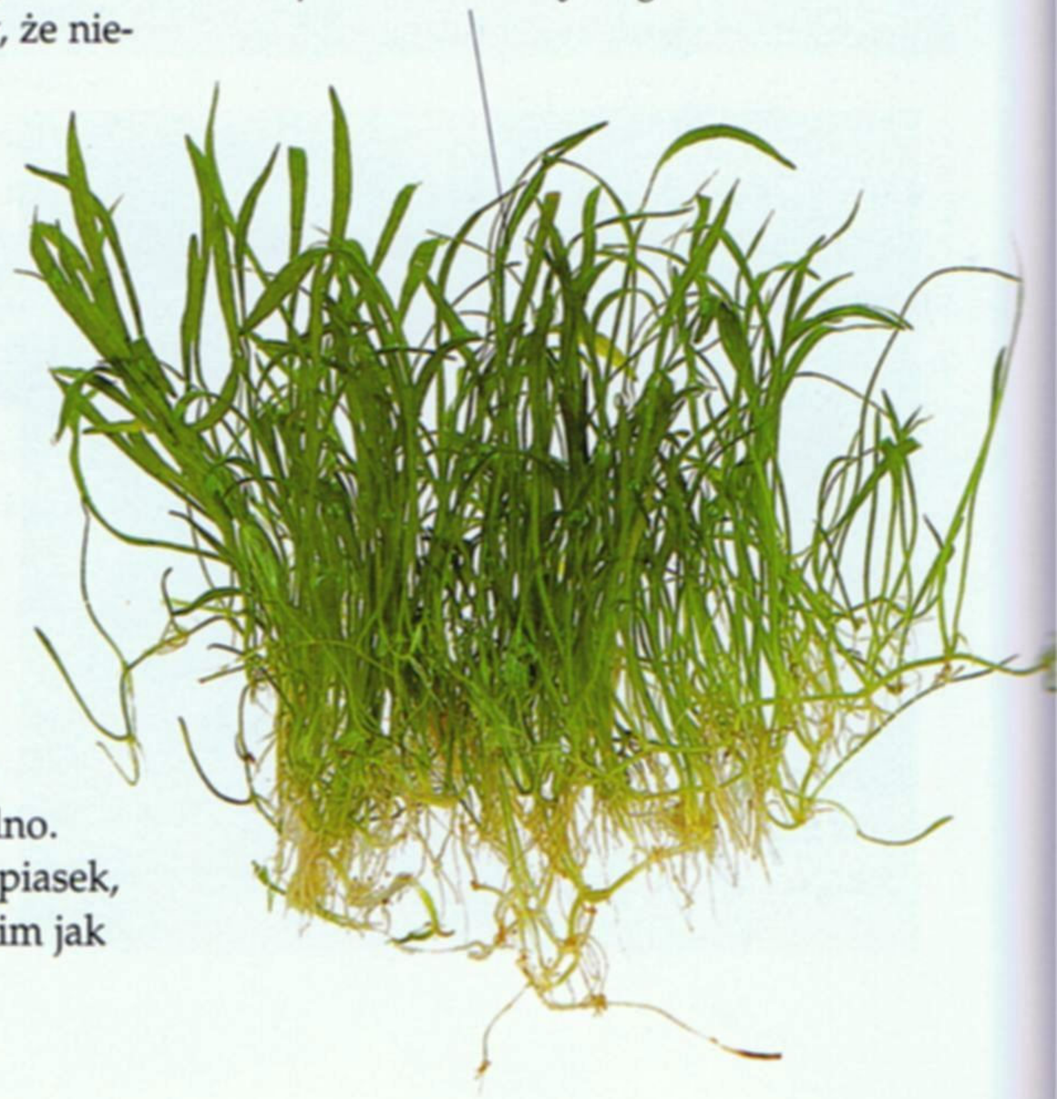
Większość australijskich rzek ma skaliste lub piaszczysto-muliste dno. W akwarium można zastosować piasek, posypany innym materiałem, takim jak żwir, dla bardziej naturalnego wyglądu. Regularnie należy piasek wzruszać, by zapobiec ubijaniu i stagnacji; od czasu do czasu należy go wymienić. Alternatywnie można uzyskać podobny efekt, stosując żwir bezwapienny o niewielkich ziarnach, w kolorze żółto brązowym. Jest to lepszy substrat, w przypadku kiedy planujesz posadzić dużo roślin, i może być zmieszany z podłożem wzbogaconym w składniki pokarmowe.

## SKAŁY

Skały użyte w tej aranżacji są dużymi kawałkami łupka, które kontrastują z piaszczystym podłożem i wyglądają solidnie.

Dla lepszego efektu, skały powinny być częściowo zasłonięte przez rośliny lub drewno, które będą „tonować" widok skał i stworzą bardziej naturalna aranżację. Różne skały, użyte w tej aranżacji, spowodują odmienne efekty. Dla bardziej piaszczystego wyglądu użyj skały o kolorze piaskowym, takiej jak

*Trawopodobna roślina, lileopsis nowozelandzki* (Lilaeopsis novae-zelandiae), *dobrze rośnie nawet na piasku, jeśli korzysta z odpowiednio intensywnego oświetlenia.*



*Paproć mikrozorum skrzydlate zakorzenia się na kawałkach drewna i może zostać umieszczona wysoko.*

piaskowiec. Lawa jest odpowiednia dla ciemniejszego z występem brzegu rzeki, a rozlewisko strumienia lub wartka rzeka mogłaby zostać odtworzona z użyciem kamieni i otoczaków. Ponieważ wiele tutejszych ryb jest przyzwyczajonych do twardej, zasadowej wody, być może przydadzą się skały wapienne.

W tej aranżacji mniejsze kawałki zaokrąglonego łupka są ułożone na całym podłożu, niektóre w połowie zakopane i umieszczone blisko większych skał. Kiedy mniejsze kawałki są użyte w ten sposób, powinny być zawsze tego samego rodzaju co większe skały. Używając bardzo kontrastujących skał uzyskamy raczej niezwykły wygląd.

## DREWNO

Drewno w tej aranżacji odtwarza połamane gałęzie lub stare korzenie drzewa. Do uzyskania takiego efektu szczególnie nadaje się stare drewno tekowe. Wybrane kawałki, które są podobne do korzeni lub gałęzi, ułożone pod odpowiednim kątem tworzą jaskinie i miejsca do ukrycia. Kilka kawałków o średnich rozmiarach jest zalecane, ale pojedynczy, bardzo duży, starannie wybrany kawałek mógłby dać bardziej dramatyczny efekt. Połamane kawałki mogą też zostać rozrzucone na podłożu.

## ROŚLINY

Ilość roślin w tym wystroju zależy od liczby użytych dekoracji. Jeżeli skupisz się na odtworzeniu korzeni drzewa lub skalnego podłoża, to potrzebujesz tylko kilku roślin. Alternatywnie, australijskie rozlewisko mogłoby zawierać kilka pływających roślin i kilka w pełni zanurzonych. W tej aranżacji jest kilka tradycyjnych wodnych roślin. Chociaż te są głównie amerykańskie, mogą imitować typ roślinności, który występuje przy brzegu rzeki w Australii, albo na rozlewiskach. Duże „amazonki" albo inne żabienice (*Echinodorus* spp.) są idealne dla reprezentowania roślinności z okolicy rzeki. Ich duże liście dostarczają osłony i kryjówek dla wielu ryb w akwarium. W przeciwnym końcu akwarium rośliny z rodzajów *Cryptocoryne* i *Hygrophila* wprowadzają pewną różnorodność w kształtach liści. Rośliny pierwszego planu składają się z kilku zwartek i kęp lileopsisa nowozelandzkiego (*Lilaeopsis novae-zelandiae*). Istnieje też lileopsis australijski, *L. polyanthus*. Lileopsisy rosną też nad wodą, mogą imitować roślinność zalaną. Na pierwszym planie, na dnie akwarium znaleźć się mogą kępy trawopodobnych żabienic lub karłowatych strzałek (*Sagittaria spp.*), które się rozkrzewiają, ale tworzą łan dość rzadki. Natomiast lileopsisy mogą powoli utworzyć gęsty „trawnik".

## WYBÓR RYB

Rodzime australijskie ryby są często dostępne w sklepach, chociaż w mniejszym wyborze w porównaniu z afrykańskimi, amerykańskimi i azjatyckimi. Rodzina tęczankowatych jest najbardziej popularna. Chociaż wiele z nich pochodzi z Nowej Gwinei a nie z Australii, to jest to wystarczająco blisko, by do tej aranżacji je wykorzystać. Pewne tutejsze gatunki sumów i babek wolą nie słodką, lecz słonawą wodę. Kiedyś uważano, że tęczanki dobrze się czują w wodzie słonawej, gdyż tak jest z krewnymi tych ryb. Obecnie uważane są za ryby słodkowodne; okazało się np., iż tylko nieliczne odwiedzają słonawe wody (dwa podgatunki *Melanotaenia splendida*). Stosunkowo łatwo jest przygotować nieznacznie słonawą wodę, która odpowiadałaby zarówno słonawowodnym gatunkom babek i sumów, jak i wybranym krewnym tęczanek, jak np. niektóre aterynowate i modrookowate. Prawie wszy-

*Stare drewno tekowe ma „surowy" wygląd i imituje niedawno złamane gałęzie lub resztki drzewa.*

stkie małe ryby australijskie oraz z sąsiedniej Nowej Gwinei i Indonezji są ruchliwe i łagodne, z małymi wyjątkami w przypadku babek – te bywają terytorialne. Można znaleźć i ryby odwiedzające głównie dno i śmigające w toni, jednakże niektóre sumy mogą urosnąć do znaczących wielkości, i wtedy małe ryby nie będą długo im towarzyszyć.

## RYBY PRZYDENNE

Sumy, babki i ryby śpioszkowate spotyka się w wodach australijskich powszechnie; każda grupa ma wyróżniający ją sposób zachowania. Niektóre sumy występują w wodach słonawych i przybrzeżnych wodach morskich, i od takich pochodzą słodkowodne gatunki tego regionu. Dotyczy to nie tylko sumów ale w ogóle fauny rodzimych ryb Nowej Gwinei. Okazałym „rekinem" jest sum *Hexanematichthys graeffei* z rodziny ariusowatych, może osiągnąć 25 cm długości i wymaga dużego akwarium. Przy tej wielkości będzie zdolny do zjedzenia małych ryb. Kształtem ciała i płetwami przypomina rekina, barwę jego można określić jako stalową z szafirowym nalotem. Jest mięsożerny, aktywny w ciągu dnia, łagodny. Wymaga wody twardej, z lekko alkalicznym odczynem.

Do ryb zasadniczo przydennych zalicza się także babki – rodzinę Gobiidae – i ryby śpioszkowate, które ongiś traktowano jako osobną rodzinę Eleotridae (inaczej Eleotrididae), ale potem włączono do babkowatych. Typowe babkowate mają płetwy brzuszne zrośnięte u nasady i tworzące przyssawkę; śpioszkowate mają zwykłe płetwy. Do najładniejszych śpioszkowatych należą *Mogurnda mogurnda* i, niezwykle barwny, *Hypseleotris compressa*. Oba gatunki nieco przekraczają 10 cm długości, pochodzą ze słodkich i słonawych wód Nowej Gwinei i północnej Australii. Babki i śpioszkowate lubią wszelkie kryjówki, np. pod korzeniami lub wśród kamieni. Babka pustynna osiąga 6cm długości, pochodzi ze źródeł jeziora Eyre. Samiec ma barwne

***Powyżej:*** *Barwy tęczanki trójpręgiej* (Melanoatenia trifasciata) *są trudne do opisania, zmienne w obrębie gatunku. U ryb w pełni dorosłych są intensywniejsze niż u młodych, zaś najczęściej sprzedawana młodzież wygląda niepozornie.*

***Z prawej:*** *Promieniczka (Marosatherina ladigesi) jest krewną ryb tęczankowatych, zamieszkuje wyspę Celebes. Pływa stadami, i pod powierzchnią i głębiej w toni, dobrze się czuje w wodach słodkich i słonawych. Samiec ma dłuższe, przedziwne płetwy.*

płetwy. W sklepach pojawiają się ryby babkowate z innych stron świata, także słodkowodne, i niektóre mogą zasilić społeczność „australijskiego" akwarium. Babkowate mnożą się w kryjówce, samiec pilnie strzeże ikry. Z zalotami, ewentualnym kopaniem jamki i opieką nad ikrą wiąże się pewna wojowniczość samców.

## TĘCZANKI I POKREWNE

Rodzina Melanotaeniidae czyli tęczankowatych zamieszkuje Australię i sąsiednią Nową Gwineę, niektóre gatunki żyją tu i tu, co jest pozostałością czasów sprzed tysięcy lat, kiedy niski poziom mórz sprawił, że wiele obecnych wysp było połączonych z lądami. Są stadne i łagodne, rzadko która tęczanka przekracza 15 cm długości. Są ruchliwe, wymagają dużo miejsca do pływania, ale nie przeszkadzają rybom przydennym. W młodości są raczej bezbarwne, dorastając nabierają barw, zwłaszcza samce. Proces tego tzw. wybarwiania się i wygrzbiecania (samce mają również wyższy grzbiet) trwa jeszcze w drugim roku życia ryb. W akwarium żyć mogą długo, nawet 10 lat. Kolory tęczanek są migotliwe, zależą od oświetlenia i nastroju ryb. Do najbarwniejszych należy tęczanka trójbarwna (*Melanotaenia trifasciata*), znana w wielu odmianach lokalnych.

***Powyżej:*** Mogurnda mogurnda *jest interesującą rybą o atrakcyjnym ubarwieniu.*

# Rzeka w Australii

*Akwarium to ma przypominać przybrzeżną strefę australijskiej rzeki w Australii, głównie dzięki wielkolistnym lub wysoko umieszczonym roślinom.*

*Okazałe żabienice dominują w tej części zbiornika; w płytkim akwarium wyrastają nad wodę.*

*Tęczanki lubią śmigać pod wysokimi liśćmi.*

*Duże kamienie (płyty łupka) przypominają skalne partie australijskich rzek.*

*Zwartki łagodzą kontrast między dużymi elementami wystroju i podłożem.*

*Paproć mikrozorum skrzydlate, przyczepiona wysoko do korzenia, łapie światło i przykuwa uwagę widza.*

*Zwartki i nadwódki* (Cryptocoryne spp., Hygrophila spp.) *wprowadzają rozmaitość kształtów liścia do tego akwarium.*

*Wąskie rośliny w rogu (zwartki) domykają przestrzeń i łagodzą surowy efekt kamieni.*

*Trawo-podobne rośliny rozprzestrzenią się po dobrze oświetlonych partiach dna.*

*Grubszy żwir, kamyki lub drobne kawałki drewna nadadzą większą naturalność całej kompozycji.*

# *Europejska rzeka*

Rzeki na kontynencie europejskim są stosunkowo podobne w wyglądzie i sposobie powstawania. Zazwyczaj zaczynają bieg w umiarkowanie górzystych albo pagórkowatych regionach. W dalszym ich biegu – krajobraz to płaska powierzchnia – przy brzegach rośnie wiele wysokich trzcin które dostarczają możliwości ukrycia dla mniejszych ryb, i małe odcinki płytkiej wody nad skalnymi i żwirowymi podłożami.
W każdym z tych obszarów jest stosunkowo mała różnorodność życia w porównaniu z podobnymi obszarami w tropikalnych rzekach oraz bagnach, jeziorach i strumieniach. Wiele europejskich gatunków ryb decyduje się przebywać w różnych odcinkach rzeki. Z tego powodu, dwa odcinki tej samej rzeki mogą przygarnąć zupełnie różne grupy ryb i / lub gatunki roślin.

## ŻYCIE NA KRAWĘDZI

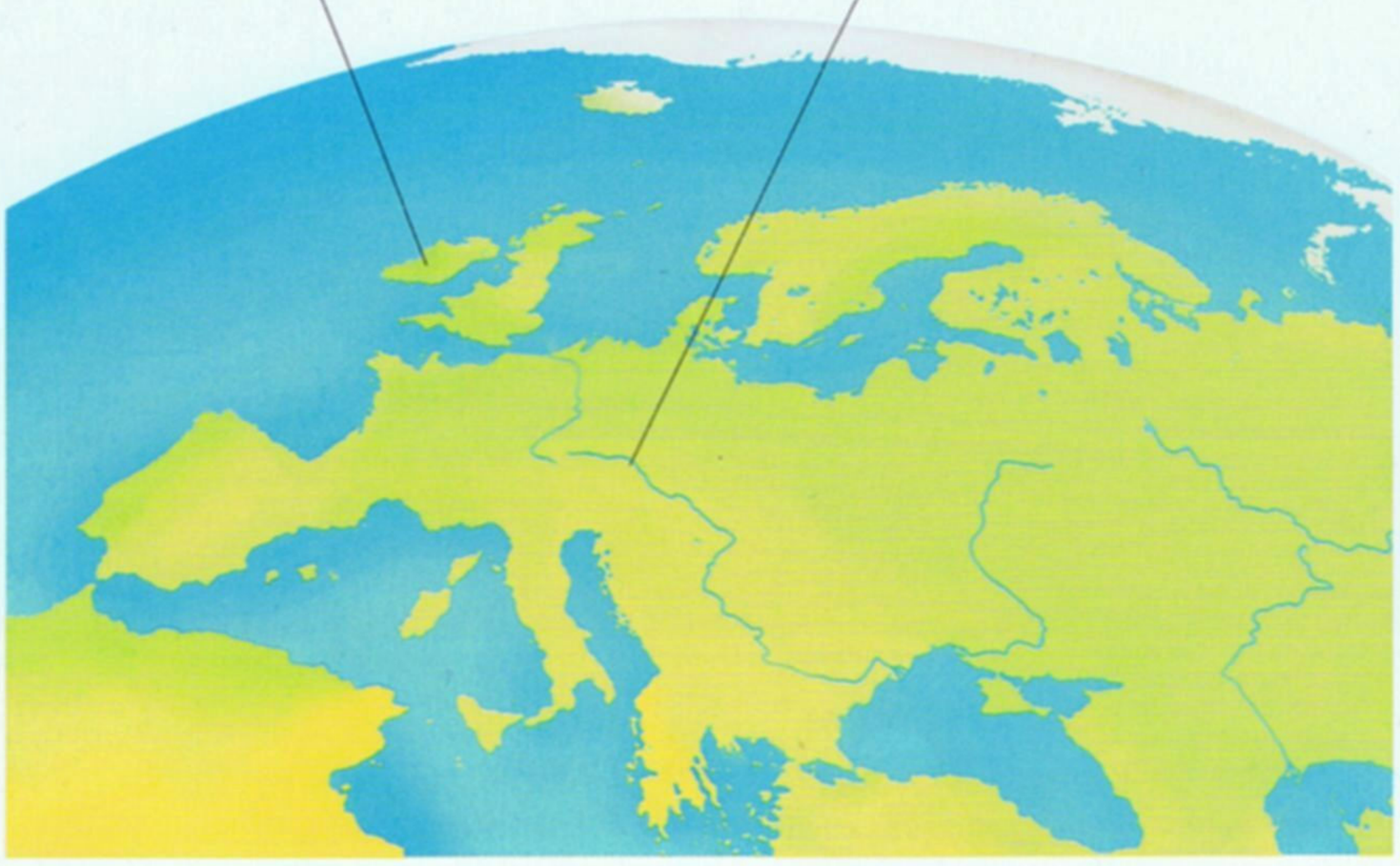
Dla mniejszych mieszkańców rzeki, szerokie trzcinowiska dostarczają kryjówek, miejsca do rozmnażania i źródła pożywienia. Dużo mniejszych ryb rzadko zapuszcza się na otwarte wody, chyba że woda będzie czysta i płytka a drapieżniki łatwo widoczne. Trzciny i inna roślinność zatrzymują szczątki i mułek płynący rzeką, większość z nich jest zjadana albo rozkładana przez małe zwierzęta i bakterie. W wyniku tego procesu powstaje bogaty w składniki muł, który użyźni bujną zieloną roślinność ponad wodą.

Owady i inne stworzenia, które żyją tutaj są źródłem pożywienia dla ryb pływających pomiędzy trzcinami i przeszukujących podłoże.

## *Europejskie środowiska rzeczne*

*Na wszystkich lądach zamieszkują pewne gatunki dla nich typowe, które nie występują nigdzie indziej.*

*Rzeki w centralnej Europie zamieszkują podobne gatunki ryb, mające jednak własne odmienne siedliska.*



*Rzeki Europy przepływają przez duże otwarte przestrzenie. W umiarkowanych warunkach klimatycznych, podwodne życie jest często mało urozmaicone w jakimś konkretnym obszarze, ale nie mniej interesujące. Życie dla ryb, które zamieszkują ich wody jest niebezpieczne ze względu na wielu drapieżników.*

***Powyżej:*** *Typowa europejska rzeka jest płytka, z gęsto porośniętymi brzegami i gdzie mieszkają małe ryby. Większe ryby mogą występować w dolnym biegu, gdzie woda jest głębsza.*

***Z prawej:*** *Wzdręga (Scardinius erythrophthalmus) jest wszystkożerną rybą, która szuka różnych źródeł pożywienia, takich jak owady, rośliny, narybek i żyjące w podłożu stworzenia.*

Mikroskopijne zwierzęta są też pożywieniem dla młodego narybku, który występuje obficie od późnej wiosny przy brzegach rzeki. Narybek jest tutaj bardziej bezpieczny od drapieżników niż na środku rzeki, chociaż dla dużej ryby, młody narybek jest idealnym i wysoce pożywnym źródłem pożywienia. Ryby przy brzegu rzeki często żyją w towarzystwie innych zwierząt; małych gryzoni, kaczek i nawet wydr, które żerują w gęstej trzcinie.

Nie wszystkie brzegi rzeki są pokryte gęstą roślinnością; wiele jest pustych i często przeplatają się z występującymi dużymi korzeniami drzew lub skupiskami skał i roślin. W tych małych środowiskach, te same małe ryby korzystają z każdej możliwej kryjówki lub miejsca do żerowania. Ukleje, cierniki, różanki i piskorze są typowymi mieszkańcami tych regionów brzegu rzeki, wraz z narybkiem większych gatunków, takich jak płotki, wzdręgi, jelce, karasie i okonie.

## PŁYWANIE Z DUŻYMI CHŁOPCAMI

W otwartych wodach w środku rzeki jest niewiele kryjówek i tu można, znaleźć większą rybę. Nie wszystkie są drapieżne z natury, chociaż większość nie zrezygnowałaby z okazji do posiłku, jeżeli ten przepływałby przez ich drogę. Wzdręgi i jazie często sprzedawane jako dekoracyjne ryby do stawu, żywią się owadami na powierzchni wody i mulistym podłożu w korycie. Inne ryby, takie jak karpie, okonie i szczególnie szczupaki, żywią się prawie wyłącznie innymi rybami. Szczupak jest typowym przykładem świetnie dostosowanego drapieżnika. Jego wydłużony kształt ciała i opływowy kształt głowy pozwalają mu leżeć bez ruchu przez wiele godzin, nawet w płynącej wodzie, czekając, aż jego kolejny posiłek nadpłynie. Nic nie podejrzewająca ryba nie jest w stanie zauwa-

żyć nieruchomego, dobrze zakamuflowanego szczupaka, nawet w czystej, otwartej wodzie.

Kiedy jego zdobycz podpływa, być może szukając jedzenia w podłożu, szczupak bardzo powoli obraca się, by stanąć przodem do niej. Bez konieczności ścigania, szczupak szybko otwiera pysk i wsysa nieostrożną rybę, przed ściskaniem szczęk z ostrymi zębami i unieruchomieniu zdobyczy.

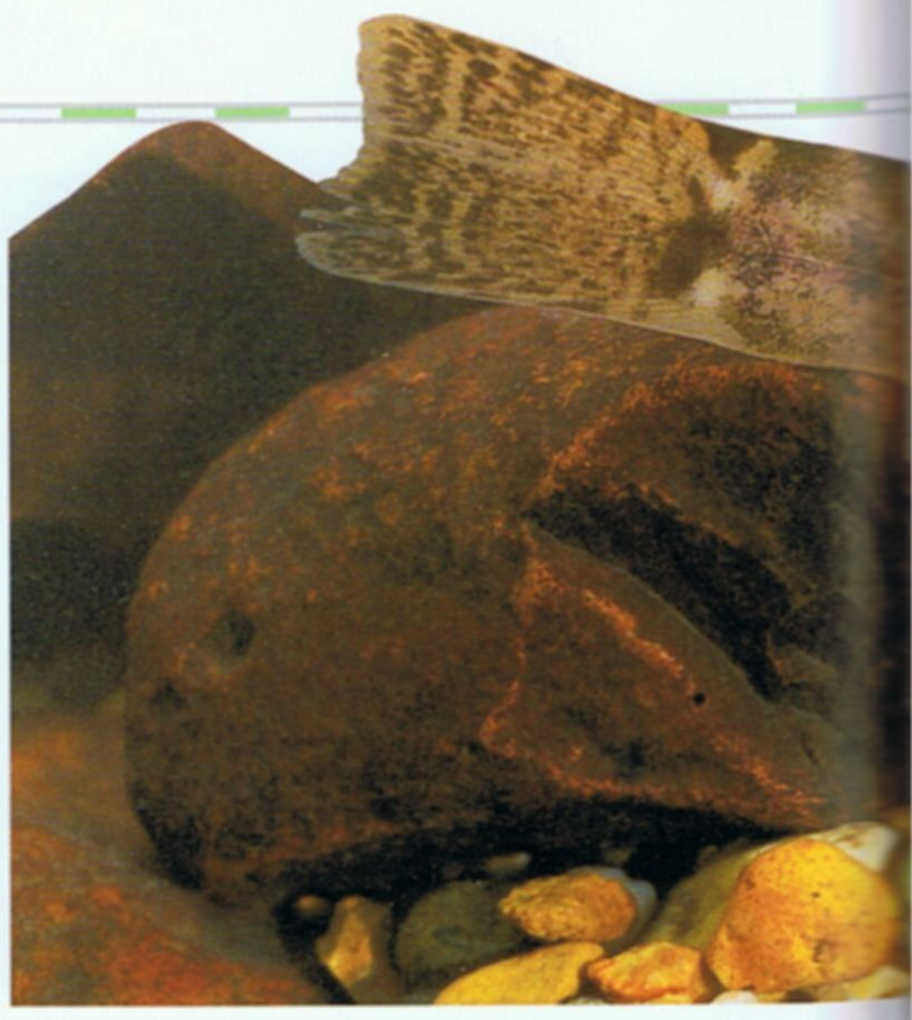
Inne drapieżne ryby są lepiej przystosowane do szybkiego ruchu i zagonienia zdobyczy do kąta albo skalistej szczeliny wykonaniem manewru nagłego pochłonięcia zdobyczy podobnie jak szczupak.

## SPOKOJNIEJSZE ŻYCIE W BYSTRZYNIE

W wielu miejscach rzeka jest mniej głęboka albo dzieli się na płytkie odnogi, często płynie przez skały i żwiry. Woda tutaj jest szybsza, dobrze natleniona i czysta. Ciekawe że wiele roślin można znaleźć wzdłuż rzeki. Zazwyczaj rosną w rozproszeniu.

Większe drapieżniki rzadko czają się pod powierzchnią tych odcinków płytkich wód, tak więc mniejsze ryby mogą bezpiecznie wyjść z ukrycia i wybrać małe stworzenia z podłoża i owady z powierzchni. Małe karpiowate i cierniki, normalnie żyjące przy pokrytych gęstą roślinnością brzegach rzeki, czują się jak w domu w tym środowisku, gdzie życie jest stosunkowo bezstresowe dzięki temu, że nie występują większe ryby.

Ten płytki obszar rzeki jest też siedliskiem pewnych niezwykłych gatunków ryb, które występują w Europie. Kilka rodzajów babek i ślizgów, zwykle żyjących w środowiskach morskich, przeniosło się z morza przed tysiącami lat, stając się słodkowodnymi gatunkami.



***Powyżej:*** *Śliz* (Barbatula barbatula) *przypomina psiankowate ale zaliczamy go do innej rodziny. Wąsy i usta zwrócone ku dołowi wskazują, że ta ryba żywi się drobnymi stworzeniami zamieszkującymi podłoże. W akwarium należy jej zapewnić miejsca do ukrycia, by czuła się dobrze.*

***Poniżej:*** *Niezwykłego głowacza białopłetwego* (Cottus gobio) *można znaleźć ukrytego pod skałami w wielu europejskich rzekach, jeziorach i strumieniach. Jego dziwny wygląd i interesujące ubarwienie sprawiają, że jest to dobra ryba do akwarium.*

Najbardziej ciekawe – babka rzeczna (*Gobius fluviatilis*) i ślizg rzeczny (*Blennius fluviatilis*) można ujrzeć, gdy „skaczą" po dnie, szukając małych rzeczy do zjedzenia. Wraz z nimi można ujrzeć inne gatunki babek, głowacza białopłetwego (*Cottus gobio*), śliza (*Barbatula barbatula*).

Mimo braku podwodnych drapieżników, nadal istnieje pewne niebezpieczeństwo że ryba może stać się posiłkiem dla innego zwierzęcia. Małe ptaki często siadają na gałęziach przy brzegu tych płytkich regionów; czekając, aż pojawi się mała ryba. Wtedy szybko rzucają się w dół do rzeki i chwytają lub przebijają rybę z zaskakującą dokładnością, a następnie wracają na gałąź by spożyć posiłek.

## ROZMNAŻANIE W KRZAKACH

Szczególnie fascynujący aspekt ryb europejskich dotyczy ich zwyczajów rozmnażania, które dorównują najbardziej interesującym gatunkom tropikalnym. Kiedy źródła pożywienia stają się obfite na wiosnę, a ryby są w pełni aktywne, dojrzałe okazy zaczynają przygotować

się do rozmnażania. Wiele ryb rzecznych ma wysoce rozwinięty zmysł wzroku i węchu, których używają, pomiędzy innymi po to, by wybrać odpowiedniego partnera. Samice w dobrych warunkach wypuszczają do wody hormony by zwabić samca.

Samce niektórych gatunków mają bardziej intensywne ubarwienie, którym usiłują przyciągnąć samice, by rozmnażać się. Inne ryby, a szczególnie niektóre gatunki karpiowatych zalecają się brutalnie do samic ścigając je, zachęcone przez zapach hormonów. Kiedy samica zostanie zagoniona do obszaru gęstej roślinności w płytkim miejscu brzegu rzeki, samiec zawija się dookoła samicy i dosłownie wyciska z niej ikrę. Jaja są składane na liściu lub rzadziej na odpowiedniej skale lub kawałka drewna i samiec zapładnia je natychmiast pokrywając je mleczem. Nie istnieje potem żadna forma opieki rodzicielskiej; wiele tysięcy jaj jest złożone, ale szanse przeżycia części narybku są wysokie.

Inne gatunki składają mniej jaj i skoncentrowały się na rodzicielskiej opiece. W tych przypadkach, zarówno samiec jak i samica/samice (często przypada więcej niż jedna samica do każdego samca) są troskliwymi rodzicami. Szczególnie interesujący jest ciernik, którego często hoduje się w akwarium. Samiec ciernika ma wiele spraw do rozwiązania w okresie godowym. Najpierw, samiec wybierze odpowiednie miejsce do rozmnażania i zbuduje gniazdo z materiału roślinnego i różnych resztek, sklejając wszystko specjalnie wyprodukowanym klejem. Kiedy gniazdo jest gotowe, samiec – teraz posiadający intensywny czerwony kolor zainteresuje sobą kilka samic, by złożyły jaja, które on zapłodni. Samiec ciernika jest bardzo terytorialny i stale strzeże gniazda od intruzów, nawet tych kilkakrotnie od niego większych.

*Zaokrąglone otoczaki użyto w dużych ilościach do tej aranżacji, gdyż cenią je sobie żyjące na dnie ryby.*

## ARANŻACJA EUROPEJSKIEJ RZEKI

Ponieważ mamy do czynienia z wielu siedliskami w różnych częściach rzeki, istnieje wiele możliwości dokonania wyboru

*Kiedy zostanie umieszczony w akwarium i ukryty pośród innym elementów wystroju, ten syntetyczny kawałek drewna będzie wyglądać jak prawdziwy.*

aranżacji. Dla interesującej aranżacji z różnymi rybami, można połączyć w całość elementy otwartej wody, płytkiej wody i środowiska brzegu rzeki. Projekt, który ma sprawić wrażenie luzu i przypadku umożliwia zastosowanie kilku różnych podłoży, na przykład, otwarte obszary rzeczne mają często na dnie muł, natomiast piaszczyste łachy występują przy brzegach rzeki. Do tej aranżacji należy użyć jako podstawowego podłoża piasku, który zostanie dobrze przyjęty przez ryby kopiące w podłożu, takie jak śliz czy piskorzowate. Dla urozmaicenia, podłoże pokryto w wielu miejscach skupiskami małych otoczaków, żwiru i większych kamieni. Grupowanie mniejszych kamieni dookoła większych skał nie tylko tworzy „mikro-środowiska", ale też naśladuje naturalne środowisko. Należy użyć otoczaków; w naturze dzięki stałemu, delikatnemu przepływowi wody stały się one wyjątkowo wygładzone i wypolerowane.

## KORZENIE PRZY BRZEGU

Ponieważ w tej aranżacji jest niewiele roślinności, środkowa i górna część akwarium może zostać wyłożona kawałkami drewna. W wielu miejscach w rzece, połamane drzewa i wystające korzenie drzew tworzą miejsca do ukrycia dla ryb. To w tej aranżacji zamierzamy odtworzyć. Drewno z torfowiska,

które wygląda jak korzenie może zostać umieszczone poziomo na podłożu, by imitować leśne szczątki. Mniejsze, bardziej zakrzywione kawałki, które jak gdyby wyrastają z podłoża tworzą efektowny system korzeniowy. Kilka syntetycznych kawałków „drewna" jest szczególnie przydatnych w sytuacji gdy mają imitować połamane gałęzie lub korzenie.

W tej aranżacji gruby kawałek drewna w centrum jest sztuczny, ale kiedy pokryje się niewielką warstwą glonów, to będzie wyglądał zupełnie naturalnie.

## NIELICZNE ROŚLINY

W tej aranżacji występują jedynie dwa rodzaje roślin: moczarka argentyńska i rogatek sztywny. Żadna nie wymaga dobrego ukorzeniającego podłoża, ponieważ czerpią większość składników odżywczych przez liście a nie przez korzenie. W naturze często kwitną jako pływające gatunki chociaż w akwarium wyglądają atrakcyjniej kiedy posadzone są tradycyjnie.

Większa ilość i / lub różnorodność roślin mogłaby też zostać użyta w tej aranżacji, chociaż mogą zakryć inne elementy takie jak skały, podłoże i drewno. Wiele tropikalnych gatunków roślin rośnie dobrze w niższych temperaturach. Szczególnie odpowiednie gatunki to sitowie igłowate(*Eleocharis aciciilaris),* Wąkrota okółkowa (*Hydrocotyle verticillata),* rzeżucha lirowata(*Cardamine lyrata*) i niektóre rośliny z rodzajów *Ludwigia, Sagittaria* i *Echinodorus*. Wiele roślin sprzedawanych jako produkujące tlen do stawów lub gatunki nabrzeżne także mogą być wykorzystane. Wywłócznik (*Myriophyllum spp.*) i tojeść rozesłana (*Lysimachia nummularia*) są wyjątkowo odpowiednie i obie występują w naturalnych środowiskach europejskich.

Rośliny te rosną szybko i trzeba je regularnie przerywać.

Prawie wszystkie rośliny użyte do tej aranżacji są stosunkowo odporne i nie potrzebują specjalnych nawozów ani podłoża. Jeżeli użyjemy tylko kilku, to otrzymają wystarczający nawóz w postaci odchodów rybich i wystarczająco dużo światła z pojedynczej świetlówki. Natomiast, kiedy roślin jest bardzo dużo lub gdy zaczynają marnieć może pomóc dodanie płynnego nawozu.

*Elodea jest popularną rośliną występującą w kilku gatunkach. Jest to odporna roślina o niewielkich potrzebach.*

*Rogatka sztywnego można używać jako rośliny pływającej. Można też ją przepleść pod „korzeniem" lub nowymi roślinami.*

## WYBÓR ODPOWIEDNICH RYB

Wiele gatunków ryb, które pływają w europejskich rzek może urosnąć do całkiem dużego rozmiaru i są szczególnie aktywne w cieplejszych warunkach w akwarium. Potrzebne będzie akwarium mierzące 150 cm albo więcej. Ryby przekraczające 30 cm to płoć (*Rutilus rutilus),* wzdręga (*Scardinius erythrophthalmus),* karp (*Cyprinus carpio),* jaź (*Leuciscus idus*) i czasami jelec (*Leuciscus leiiciscus).* Karaś ozdobny(*Carassius auratus*) może osiągnąć 35 cm w idealnych warunkach, ale niestety są one często dzięki ich popularności i odpornej naturze zaniedbywane i niedoceniane.

Wiele tych większych ryb może zachowywać się destrukcyjnie i nienaturalnie w małym środowisku w akwarium. Mniejsze europejskie gatunki zarówno pod względem wielkości i zachowania i zachowania są bardziej praktyczne i interesujące jako okazy w akwarium. Wiele gatunków piskorzowatych, także popularny piskorz mułowy, *jest świetnie* dostosowany do niższych obszarów akwarium. Posiada on wielką wrażliwość na zmiany ciśnienia. Zmiana w ciśnieniu atmosferycznym powoduje że staje się niespokojny i często łyka powietrze z powierzchni. Wielu hodowców, którzy znają zachowania tej ryby, używa jej jako" barometru" by rozpoznać zbliżające się zmiany w pogodzie. Inni ciekawi mieszkańcy dna to śliz (*Barbatula barbatula lub Noemacheilus barbatulus*) i *Myxocyprinus asiaticus*. To nie jest europejski gatunek, występuje

w Chinach, ale jego dziwne płetwy i kontrastowe ubarwienie sprawiają, że jest to popularna ryba. Głowacz białopletwy(*Cottus gobio),* ślizg rzeczny (*Blennius fluviatilis*) i babka rzeczna (*Gobius fluviatilis*) to także bardzo interesujący mieszkańcy dna. Ich niezwykłe ruchy i żywa osobowość sprawiają, że to idealne ryby do akwarium, ale rzadko są dostępne w handlu. Strzebla potokowa (*Ploxinus phoxinus),*różanka (*Rhodeus amarus*) i ciernik (*Gasterostens aculeatus*) to doskonały wybór do środkowej wody. Niektóre nieznacznie większe, chociaż nie europejskie okonie można wprowadzić do tej aranżacji akwarium.

***Powyżej:*** *Ta płotka* (Rutilus rutilus) *wygląda podobnie do brzanki Schwanenfelda, a także na podobne zachowania. W akwarium może żywić się roślinami i osiągnąć ponad 30 cm, tak więc należy jej zapewnić odpowiednie warunki.*

***Z prawej:*** *Ten wspaniały żaglokap chiński* (Myxoccyprinus asiaticus) *jest dowodem, jak niektóre zimnowodne ryby są niezwykłe i atrakcyjne jak tropikalne. Wymaga dużego akwarium i miejsc do ukrycia.*

# Europejska rzeka

*W tej aranżacji, dno akwarium jest przykryte elementami dekoracji i tylko w niewielu miejscach są użyte niewielkie ilości roślinności.*

*Rośliny są nieliczne w tej aranżacji. Niektóre z nich rosną szybko i wymagają regularnego przycinania.*

*To akwarium zawiera duży otwarty obszar do pływania dla ryb.*

*Mieszając duże kamienie z otoczakami i żwirem uzyskuje się dobry efekt wokół podstawy większych kamieni.*

*Ten duży kawałek „drewna" jest syntetyczny ale wygląda naturalnie pomiędzy innymi elementami dekoracji.*

*Piasek jest dobrym podłożem, które usypuje się obok kamieni, częściowo zasypując mniejsze otoczaki.*

*Umieść niektóre rośliny w snopach jasnego światła dla bardziej dramatycznego efektu.*

*Drewno umieszczone z namysłem wzdłuż długości akwarium, by utworzyć interesujące tło.*

*Rogatek sztywny* (Ceratophyllum demersum) *można posadzić albo użyć jako rośliny pływającej. Nie zakorzenia się.*

*Obszary nasypanego podłoża umieszczone obok skał i drewna tworzą naturalne, bardziej faliste łożysko rzeki.*

*Duże skały wyglądają imponująco, wynurzając się z piaszczystego podłoża. Glonojady znajdą tu miejsce do spoczynku.*

*Wypełnić szpary pomiędzy większymi skałami małymi otoczakami.*

# *Jezioro europejskie*

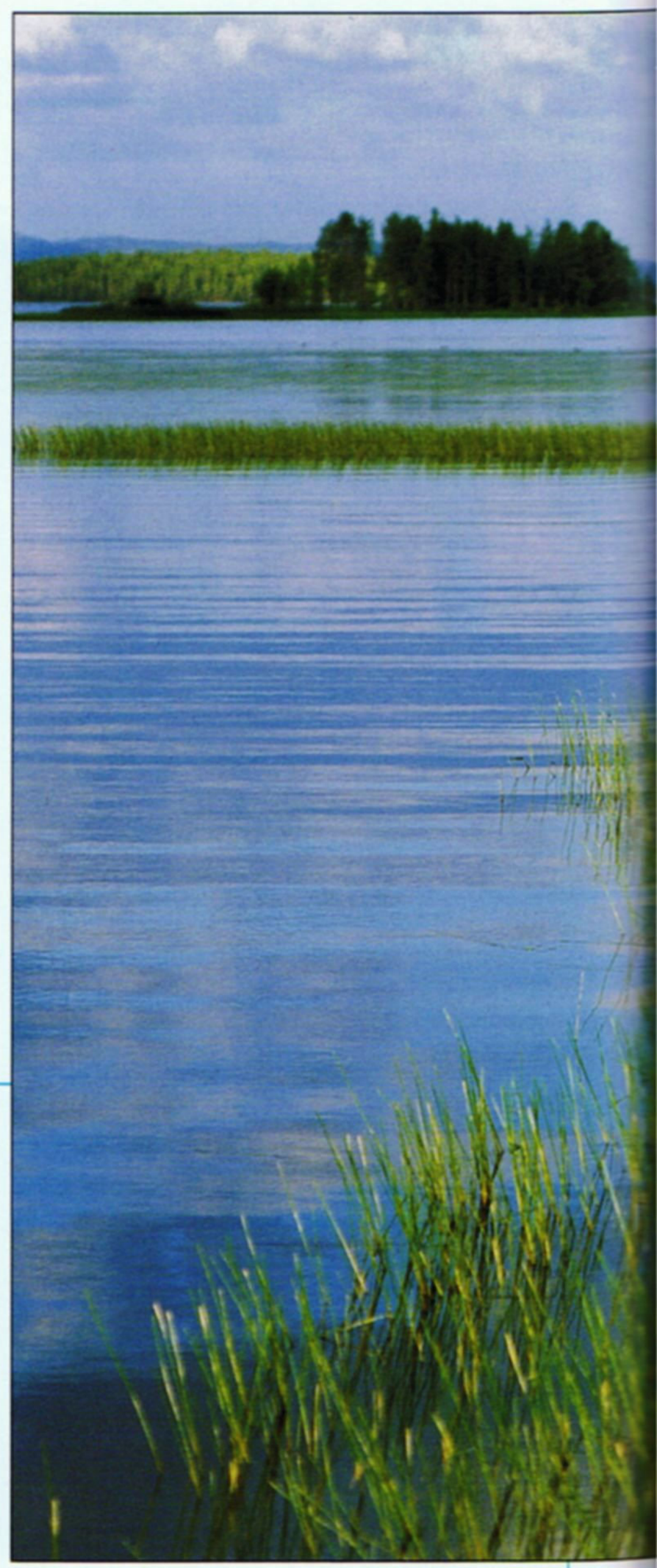
Wiele europejskich ryb rzecznych może żyć tylko w pewnych częściach rzeki. Zależy to od dostępu do źródeł pożywienia, miejsc do ukrywania i rozmnażania się. Rzeka może być środowiskiem licznych gatunków, często jednak występują one tylko na pewnych obszarach, zostawiając odcinki rzeki stosunkowo puste. Europejskie jeziora często są bardziej zróżnicowane. Jest w nich wiele skał, połamane gałęzie, rośliny wodne zarówno w płytkich jak i głębokich wodach i urodzajne muliste dna. Wszystko to tworzy podstawę do stworzenia mikro środowisk. Wiele roślin i zwierząt znajduje w nich odpowiednie dla siebie warunki do życia.

## ŚWIATŁO SŁONECZNE I POŻYWIENIE

Ilość substancji odżywczych jezior stale wzrasta dzięki recyklingowi resztek w zamkniętym środowisku, bezustannym pobieraniu składników pokarmowych z otaczającej oraz dopływu wody deszczowej, a także przez produkcję biomasy w wyniku fotosyntezy roślin i glonów. Dlatego, podłoże w większości jezior zawiera więcej składników pokarmowych niż dna rzek, które wypływają z jeziora.

Europejskie jeziora są zwykle stosunkowo płytkie. Zostały utworzone przez przemieszczanie się i topnienie lodowców podczas epoki lodowcowej, a nie przez działalność wulkaniczną lub ruchy płyt tektonicznych, które stworzyły wiele tropikalnych jezior.

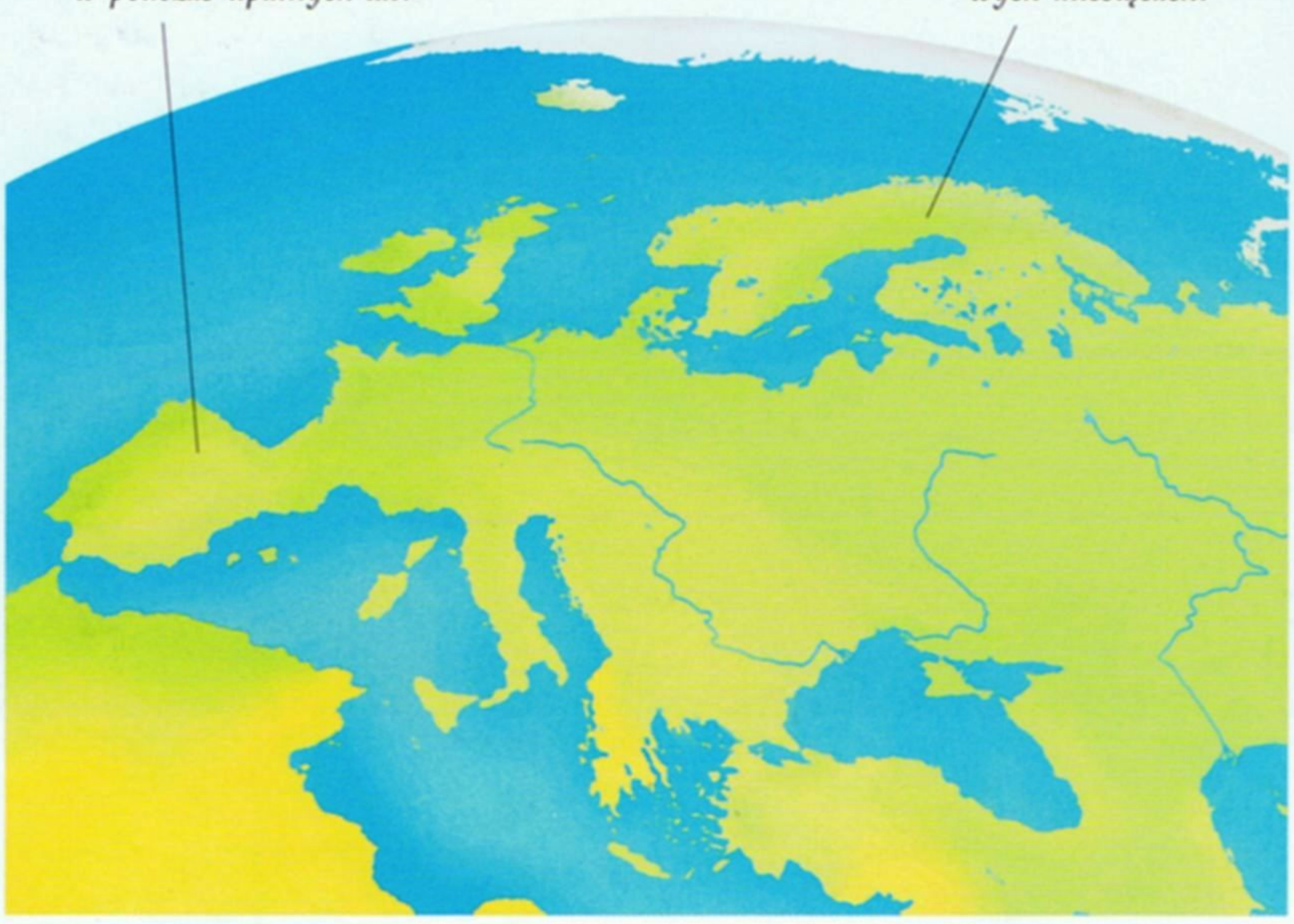
Płytkie jeziora, szczególnie te na otwartych przestrzeniach, otrzymują wiele światła słonecznego podczas letnich miesięcy, które przenika aż do dna. Jak tylko rozpoczyna się wiosna, wiele sezonowych wodnych roślin na dnie



## *Europejskie środowiska jezior*

*Jeziora południowej Europy są ciepłe i płytkie, często wysychające w podczas upalnych lat.*

*Północno europejskie jeziora tętnią życiem wiosną i latem, by pokryć się lodem w zimowych miesiącach.*



*Jeziora znajdujące w regionach o umiarkowanym klimacie Europy to środowiska wielkiej ilości zwierząt i roślin czasem ściąganych z otaczających obszarów. W wielu przypadkach, jeziora mają bogatsze i bardziej urozmaicone życie podwodne niż w rzekach i strumieniach, które zasilają je.*

szybko rozrasta się, zmieniając podwodny obraz jezior.

## ZATRZĘSIENIE ROBAKÓW I LARW

Światło słoneczne i składniki pokarmowe powodują, że bardzo szybko rozmnażają się glony w tych spokojnych wodach. Glony jednokomórkowe są szczególnie powszechne i często wczesną wiosną powodują, że woda leśna staje się mętna i zielona zanim rośliny wodne zaczną się rozwijać i rywalizować z nimi. Jednokomórkowe glony i inny plankton dostarczają dobrego pożywienia dla wielu zwierząt filtrujących pokarm. Małże i drobne skorupiaki np. dafnia „pasą" się na glonach otwartych wodach planktonem; wszystko, są to istotne źródła pożywienia wielu ryb. Larwy, robaki, ślimaki, skorupiaki i – wszystko rozwija się w urodzajnym dnie jeziora i tworzy dietę wielu małych ryb w jeziorze. Większe gatunki takie jak karp lub wzdręga, nie tylko żywią się mieszkańcami dna, ale także pożerają większe rośliny, małe ryby i narybek. W niektórych przypadkach, sytuacja jest odwrotna: małe ryby często są atakowane i zjadane przez niektóre większe larwy, żaby lub inne stworzenia.

## ROŚLINNOŚĆ JEZIORA

Jezioro przy jasnym brzegu jest zwykle albo pozbawione jakiegokolwiek życia roślinnego albo pokryte roślinami ziemnorodnymi, sitowiem i roślinami podobnymi do trzcin. Różnica między tymi dwoma skrajnościami wiąże się z głębokością i rodzajem dna. W wielu jeziorach, strumień wody płynie przeważnie w jednym kierunku i w zależności tego, brzegi i jezioro ma często odmienne obszary podłoża – mulistego lub poddawanego erozji.

Żwirowe lub kamieniste obszary dna, a więc nie pokryte miękkim osadem, są mniej dogodne do zakorzeniania się roślin niż miejsca pokryte np. mułkiem organicznym. Dodatkowo tu zwykle woda znajduje się w ruchu. Wszystko to ogranicza szatę roślinną do nielicznych okazów małych i odpornych roślin. W większo-

***Powyżej:*** *Spokojne, czyste jezioro w południowej Finlandii – typowe jak wiele w Europie. Na mieliznach i wśród trzcin tętni ożywione życie.*

*Niewielka strzebla potokowa* (Phoxinus phoxinus) *występuje w całej Europie i jest pożytecznym zjadaczem owadów, jak również źródłem pożywienia dla drapieżnych gatunków.*

***Powyżej:*** *Czerwony kolor samca ciernika wzwodni się, kiedy ryba będzie w okresie godów. Obserwowanie zachowań tej popularnej europejskiej ryby w akwarium jest fascynującą rozrywką.*

ści jezior woda jest „żyzna" – zawiera dość znaczną ilość substancji odżywczych – również dno pokryte jest, przynajmniej w większej części, takim czy innym żyznym osadem. To miękkie dno gęsto zarastają rośliny wodne, zwykle rozmieszczone w jednogatunkowych, szerokich pasach. Gdzie jest głębiej roślinność zanika z powodu braku światła.

Popularne rośliny sprzedawane do małych stawów i akwariów jako „natleniacze", jak moczarki, rogatek sztywny i wywłóczniki znajduje się zwykle w płytkiej strefie jeziora. Powierzchnia jest częściowo pokryta przez lilie wodne i grążele oraz przez pływające rośliny: osokę aloesowatą i żabiściek pływający albo rzęsę wodną występującą w paru gatunkach.

## ŻYCIE NA DNIE

Rośliny, które rosną w płytkich obszarach jeziora są niezwykle ważne dla wielu zwierząt. Mniejsze ryby, takie jak cierniki i część karpiowatych, rozmnażają się i ukrywają wśród roślin. Wiele innych ryb także poluje między roślinami, zarówno żyjące na dnie, takie jak piskorz, kiełb(*Gobio gobio*) i większe drapieżne ryby, najczęściej szczupak, okoń a czasami, nawet większe przeszukujące podłoże sterlet lub jesiotr (*Acipenser spp.).*

Większość żyjących w jeziorach ryb to małe gatunki, które żywią się małymi bezkręgowcami w dnie i roślinami, ale niektóre drapieżne wszystkożerne gatunki m.in. wiele karpiowatych i okonie słoneczne żywią się mniejszymi rybami, jak również roślinnością i większymi bezkręgowcami. Jednakże nawet te pokaźne ryby nie są bezpieczne w jeziorze, ponieważ często w płytkiej wodzie, stają się łatwą zdobyczą dla zwierząt lądowych.

Wydry i duże ptaki często na nie polują, natomiast mniejsze ptaki siadają cierpliwie na zwisających gałęziach, wypatrując ławic małych ryb, które zbierają się w obszarach zacienionych.

Ryby zamieszkujące jezioro należą do złożonego łańcucha pokarmowego, gdzie wszystkie z wyjątkiem największych ryb są zarówno myśliwymi jak tropionymi. Wiele gatunków posiada umiejętność zniechęcenia drapieżnika do ataku. Niektóre z nich mają ostre kolce w płetwach, a ciernik i cierniczek także wzdłuż grzbietu. Nastroszone kolce stanowią ostrzeżenie, a także przypomnienie dla takiego drapieżcy, który próbował już połknąć taką niebezpieczną zdobycz.

Z powodu tego ciągłego zagrożenia – „ja cię zabiję, albo ty mnie" wiele mniejszych ryb zimno wodnych wykształciło bardzo interesujące zachowania, które są świetne do obserwacji w zamkniętym środowisku. Zaskakujące ruchy, stadne i terytorialne zachowania, niezwykłe sposoby polowania, to powszechne za-

### INTERESUJĄCE ZACHOWANIE ROZRODCZE

*Ciernik – samiec wybiera miejsce na dnie, buduje gniazdo z kawałków roślin, w którym po serii zachowań godowych samca i samicy dochodzi do złożenia ikry.*
*Następnie samiec broni gniazda, póki narybek go nie opuści. Natomiast różanki stosują wyjątkową metodę hodowli, wykorzystując słodkowodne skójki. Kiedy para jest gotowa do rozmnażania, samica różanki składa ikrę przez długie pokładełko (rurkę, która wyrasta z brzucha) do otworu wpustowego małża. Samiec wtedy wypuszcza spermę blisko tego miejsca która jest pochłaniana przez małża i zapładnia uprzednio złożone jaja. Kiedy pojawia się narybek i jest w stanie pływać, opuszcza małża, gdzie był chroniony w najtrudniejszym okresie życia. Jak często w naturze, nie jest to przykład wykorzystywania jednego gatunku przez drugi, ale proces korzystny dla obu. Małże regularnie wyrzucają małe, mikroskopijne larwy zwane glochidia. Dzięki działalności różanek dużo larw przyczepia się do skóry tych ryb i w ten sposób przemieszcza do innych miejsc w jeziorze lub rzece, poszerzając swój zasięg i szanse przeżycia.*

*Zbioru otoczaków i lekko zaokrąglonych kamieni może zostać użyty, by odtworzyć dno skał występujących w wielu europejskich jeziorach.*

chowania mniejszych europejskich gatunków ryb.

## CZTERY PORY ROKU

Życie w takich miejscach zmienia się wraz z każdą porą roku. Podczas wiosny, woda zaczyna nagrzewać się, rośliny i glony rosną szybko, stając się początkiem łańcucha pokarmowego dla ryb i innych gatunków. Późną wiosną i latem pożywienia jest w sam raz i wtedy ryby zaczynają rozmnażać się. Dafnie i larwy występują obficie we wszystkich obszarach jeziora i stanowią ważne źródło pożywienia, dla ryb i narybku. Na jesieni, ryby nie rozmnażają się więcej, chociaż większość narybku została zjedzona przez inne ryby Te, które przetrwały są teraz większe, szybsze i mądrzejsze. Narybek urósł znacząco, nakarmiony obfitymi letnimi źródłami pokarmu. Gdy woda zaczyna ochładzać się, rośliny przestają rosnąć i ryby żerują mniej, ponieważ nie potrzebują energii do rozmnażania się i opanowywania terytoriów. Z nadejściem zimy, źródła pożywienia stają się rzadkie a rośliny obumierają, jeszcze zmniejszając dostępne pożywienie. Brak pożywienia podczas miesięcy zimowych nie oddziałuje na ryby, bo gdy temperatura spada, wchodzą w stan powolnego metabolizmu, podobnego do hibernacji. Podczas tej pory poszukują cieplejszych obszarów pod brzegami, skałami lub resztek na dnie jeziora, gdzie poruszają się wolno i bardzo rzadko żerują. Wszystkie zapadają w ten stan i nie trzeba być tak czujnym, ponieważ drapieżniki również żerują bardzo rzadko.

## EUROPEJSKIE JEZIORO W AKWARIUM

Muliste dno może sprawić wiele kłopotów w zbiorniku, który ma być ozdobny zwłaszcza że zwierzęta będą je poruszać. Dlatego najlepiej zdecydować się na odtworzenie dna żwirowego –kamiennego. Akwarium tak urządzone może być stale estetyczne i pozwala na łatwą pielęgnację roślin, które czerpią substancje odżywcze głównie liśćmi a nie korzeniami – a taka jest na szczęście większość. Trzeba zastosować mieszankę żwiru o różnej wielkości ziaren, albo posypać grubszym po wierzchu. By stworzyć lepszy efekt, należy użyć małych otoczaków i kamyków na całej powierzchni. Akwarium powinno zawierać otwarte przestrzenie, by naśladować przestrzeń jeziora i pozwalać swobodnie pływać rybom, chociaż roślinność może zająć trochę miejsca. Aby osiągnąć taki efekt należy ograniczyć dekorację do kilku większych przedmiotów, takich jak duże otoczaki i drewno a także upewnić się, że duże otoczaki umieszczone są mocno w podłożu i nie jest możliwe, by przemieszczały się lub spadły. Mniejsze połamane kawałki drewna mogą zostać rozrzucone po podłożu by wyglądały bardziej naturalnie.

## ODPOWIEDNIE ROŚLINY

W otwartych wodach jeziora, rośliny nie rosną w każdym miejscu ale rozproszone na dnie jeziora. W akwarium rośliny

*Tojeść rozesłana* (Lysimachia nummularia) *jest rośliną do akwarium i do stawu, często sprzedawana w jasno żółtozielonej odmianie Aurea.*

nie powinny być grupowane ale wymieszane i umieszczone przypadkowo. Jednakże umieszczanie roślin w tradycyjny sposób z tyłu i dookoła ścian pozwala osiągać bardziej preferowaną aranżację. Wysokie rośliny z łodygami, takie jak moczarka (*Egeria* spp.) i wywłócznik (*Myriophyllum proserpinacoides),* są idealne, tak jak rogatek sztywny. Mniejsze rośliny łodygowe mogą zostać posadzone pomiędzy albo przed tymi wysokimi gatunkami. Idealnym przykładem jest tojeć rozesłana (*Lysimachia nummularia*) często sprzedana w odmianie Aurea. Jej blady zielony kolor kontrastuje doskonale z innymi roślinami. Chociaż obecne tylko w kilku europejskich miejscach, sitowie iglaste(*Eleocharis acicularis*), które jest rozpowszechnione w regionach tropikalnych, może być doskonałym dodatkiem do tej aranżacji. Może zostać posadzone dookoła akwarium, by reprezentować mniejszą roślinność, która jest powszechna w skupiskach wokół jeziora.

Wiele roślin ze stref umiarkowanych poza Europą, najczęściej z Ameryki Północnej, może zostać użyte do tej aranżacji, by zróżnicować rośliny. Rośliny szczególnie interesujące to hydroktyle okółkowe(*Hydrocotyle verticillata*) i rzeżucha lirowata (*Cardamine lyrata),* który ma niezwykłe okrągłe kształty liścia i nieznacznie „brudny" wygląd. Odpowiednie popularne nie europejskie rośliny do akwarium to także mirkantemum (*Micranthemum* spp.), rośliny z gatunku *Ludwigia spp., Lobelia cardinalis* niektóre *Echinodorus* i *Sagittaria*. Pływające rośliny, takie jak *Salvinia* spp. i limnobium południowoamerykańskie (*Limnobium laevigatum),* doda cienia i stworzy miejsca do ukrycia dla ryb. Liczne pływające rośliny powinny tylko zostać użyte w większym akwarium. Wiele roślin brzegowych do dekoracji stawów może też zostać użyte pod wodą w tej aranżacji, trzeba jednak usunąć ziemię, w której je przechowywano, by nie zabłocić wody w akwarium.

***Z prawej:*** *Myriophyllum spp. czyli wywłócznik jest odporną i atrakcyjną rośliną, która urośnie ponad powierzchnię wody. Dużo odpornych roślin zimno wodnych rośnie szybciej w akwarium i może potrzebować regularnego przycinania.*

**RYBY**

Uzyskanie szerokiego wyboru gatunków ryb ze strefy umiarkowanej może być trudne, należy zatem nieco popytać, by znaleźć dobre źródło. Wiele większych karpi, linów i wzdręg może być bardzo nieśmiałych i łatwo się przestraszać. Są to ryby odpowiednie do bardzo dużych akwariów (niektóre z tych ryb mogą osiągnąć więcej niż 45 cm długości). Mniejsze ryby, takie jak różanki(*Rhodeus amarus),* cierniki (*Gaste-*



Ceratophyllum demersum *jest typową rośliną jezior strefy umiarkowanej. Jej drobne liście, dzięki delikatnemu przepływowi wody, usuwa resztki zawieszone na liściach.*



Egeria *spp. will grow quickly in cool water and may need regular trimming.*

***Z lewej:*** *Popularna strzebla potokowa* (Gobio gobio) *występuje w centralnej Europie, w akwarium preferuje podłoże z skalistymi obszarami i łatami gęstej roślinności. Ryby te są pokojowe, odporne i dobrze hodują się w akwarium.*

***Z prawej:*** *Drapieżny okoń* (Perca fluviatilis) *to doświadczony myśliwy i używa pionowo pasiastego wzoru na ciele jako kamuflażu, ukrywając się pomiędzy wodną roślinnością. Każda mniejsza ryba która znajdzie się blisko szybko będzie pożarta.*

*rosteus aculeatus),* czebaczek amurski (*Pseudorasbora parva),* strzebla (*Phoxinus* spp.) i strzebla potokowa (*Phoxinus phoxinus*) są idealne, tak samo jak piskorz (*Misgurnus anguillicaudatus*) żywiący się resztkami. Różanki i cierniki są szczególnie interesujące dzięki ich niezwykłemu sposobowi rozmnażania.

Do tej aranżacji można dołączyć wiele nie europejskich ryb, często z Ameryki Północnej lub Chin. Brzanka (*Notropis lutrensis),* słonecznica (*Enneacanthus chaetodon),* ryżanka japońska (*Oryzias latipes),* piskorz (*Barbatula barbatula*) i brzanka (*Asiaticus Myxocyprinus*) to interesujące ryby, które żyją w podobnych środowiskach. Popularne gatunki z niewielkich środowisk zwykle sprzedawane jako tropikalne ryby to wiele małych brzanek i sumów corydoras.

### ZANIM KUPISZ, SPRAWDŹ

*Przed zakupem lub uzyskaniem ryby pochodzącej z Europy i USA, sprawdź ich legalne pochodzenie. W Wielkiej Brytanii zabronione jest trzymanie zwierząt, które mógłby uciec i żyć na wolności, zakłócając spokój miejscowych ryb. Dotyczy to słonecznic i kiełbi.*

## BEZKRĘGOWCE

Dodanie kilku popularnych bezkręgowców do akwarium nadaje bardziej realistycznego wyglądu aranżacji. Dwa najodpowiedniejsze gatunki to ślimaki i słodkowodne małże (gatunki *Unio* i *Anodonta*). Ostrożnie ze ślimakami – w niektórych warunkach rozmnażają się szybko. Większe gatunki nie rozmnażają się szybko. Ślimaki zatoczki, często sprzedane do stawów są idealne do europejskiego akwarium. Małże będą się przemieszczać w akwarium, ale ogólnie są statyczne, niemniej są to interesujące stworzenia do oglądania. Te bezkręgowce żywią się ich filtrując z wody pokarm. Odpowiedni dla nich rzadko występuje w akwarium dlatego małże należy karmić mrożonym pokarmem. Dafnie i plankton to wyśmienite dla nich pożywienie.

*Muszle tych ślimaków obrosły glonami, chociaż ślimaki są doskonałymi glonojadami.*

# *Jezioro europejskie*

*To akwarium jest „mieszanką" różnych elementów, które razem tworzą ekscytujące środowisko dostosowane ryb z strefy umiarkowanej.*

*Posadzenie razem trzech różnych roślin łodygowych* (Myriophyllum, Egeria i Lysimachia) *tworzy zróżnicowany obszar roślinności.*

*Aby uzyskać naturalny efekt należy umieścić niektóre rośliny pojedynczo.*

*Słodkowodne małże czują się jak w domu poruszają się po akwarium z własnej woli.*

*Kamienie i rośliny uzupełniają się w tym obszarze.*

*Piękne liście tych roślin mogą zostać użyte przez cierniki, by zbudować gniazda podczas tarła.*

*Jeżeli wystarczy miejsca nad powierzchnią, wywłócznik* (Myriophyllum) *wyrośnie z wody.*

*Drewna użyto, by imitowało dryfujące resztki, a także by dostarczyć kryjówek dla ryb.*

*Duże kamienie dodają „solidności" dekoracji w akwarium, gdy zostały umieszczone pośród innych elementów.*

*Te duże ślimaki są dobrymi glonojadami i wizualnie interesującym dodatkiem do aranżacji.*

# *Podtopiony amazoński las*

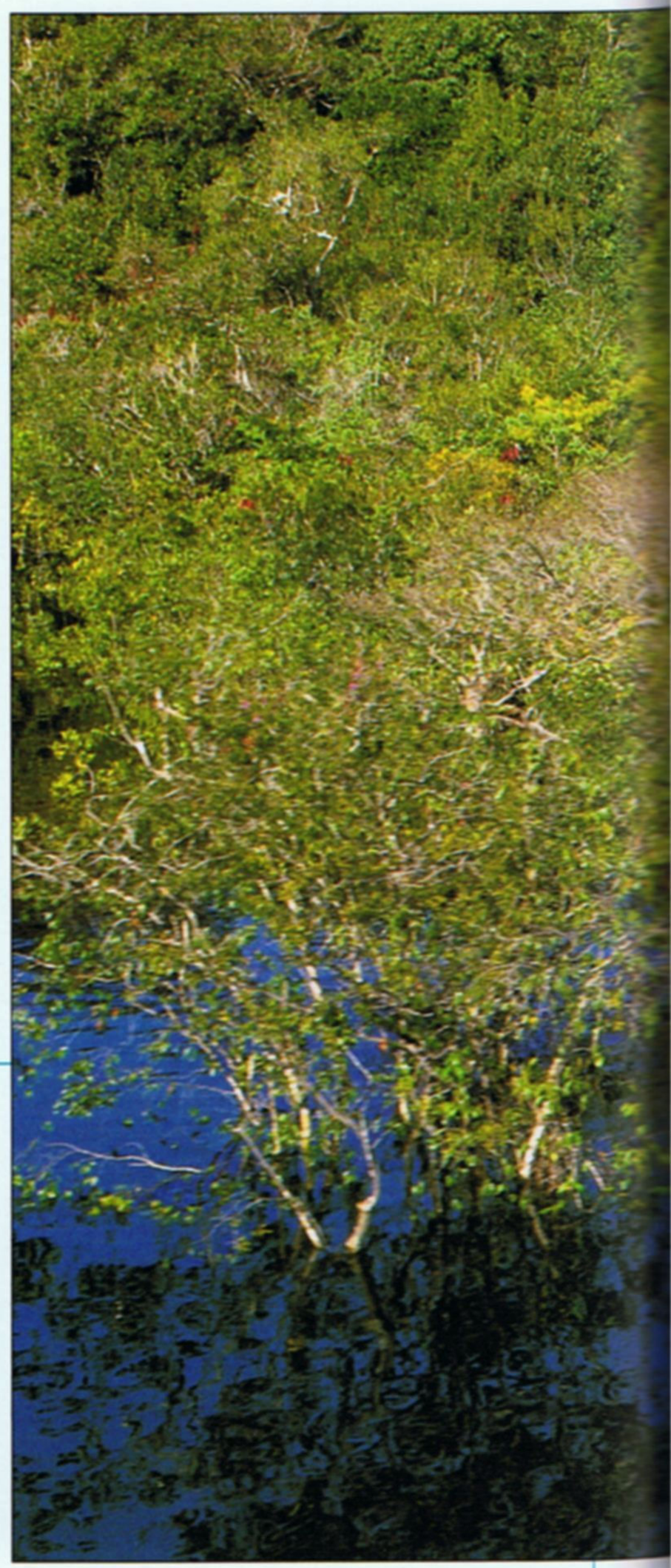
Powodzie powstają z powodu spływu wody z licznych górskich strumieni i dopływów rzek do Amazonki. W środku zimy i wczesną wiosną, połączenie zwiększonych ilości opadów i topienie śniegu i lodu w górach powoduje ogromny wzrost ilości wody docierającej do głównej rzeki. Na nizinie lub płaskich obszarach rzeka nie może zgromadzić takiej ogromnej ilości wody i wkrótce wylewa się ona z jej brzegów, zalewając okolicę. Podczas najwyższej fali powodzi, ogromne obszary lasu tropikalnego, często pokrywające ponad 100.000 kilometrów kwadratowych znajdują się pod wodą. W wielu miejscach las może być zalany do głębokości 10 m.

Las jest w stanie przeżywać takie powodzie, natomiast wiele lądowych zwierząt ucieka albo do koron drzew albo do obszarów wyżej położonych.

Wieloletnie drzewa są wystarczająco potężne by stawić czoła powodziom, ale mniejsza roślinność albo umiera, albo przystosowuje się, albo po prostu czeka, aż woda cofnie się. Wiele roślin korzysta z okazji i owocuje lub rozsiewa nasiona kiedy las jest zalany. Nasiona są transportowane przez wodę do innego miejsca gdzie wykiełkują jak tylko powódź się cofnie. Chociaż dużo nich może zostać zjedzone przez ryby i inne wodne stworzenia to często mają większą szansę przetrwania niż gdyby stanowiły pożywienie dla lądowych zwierząt.

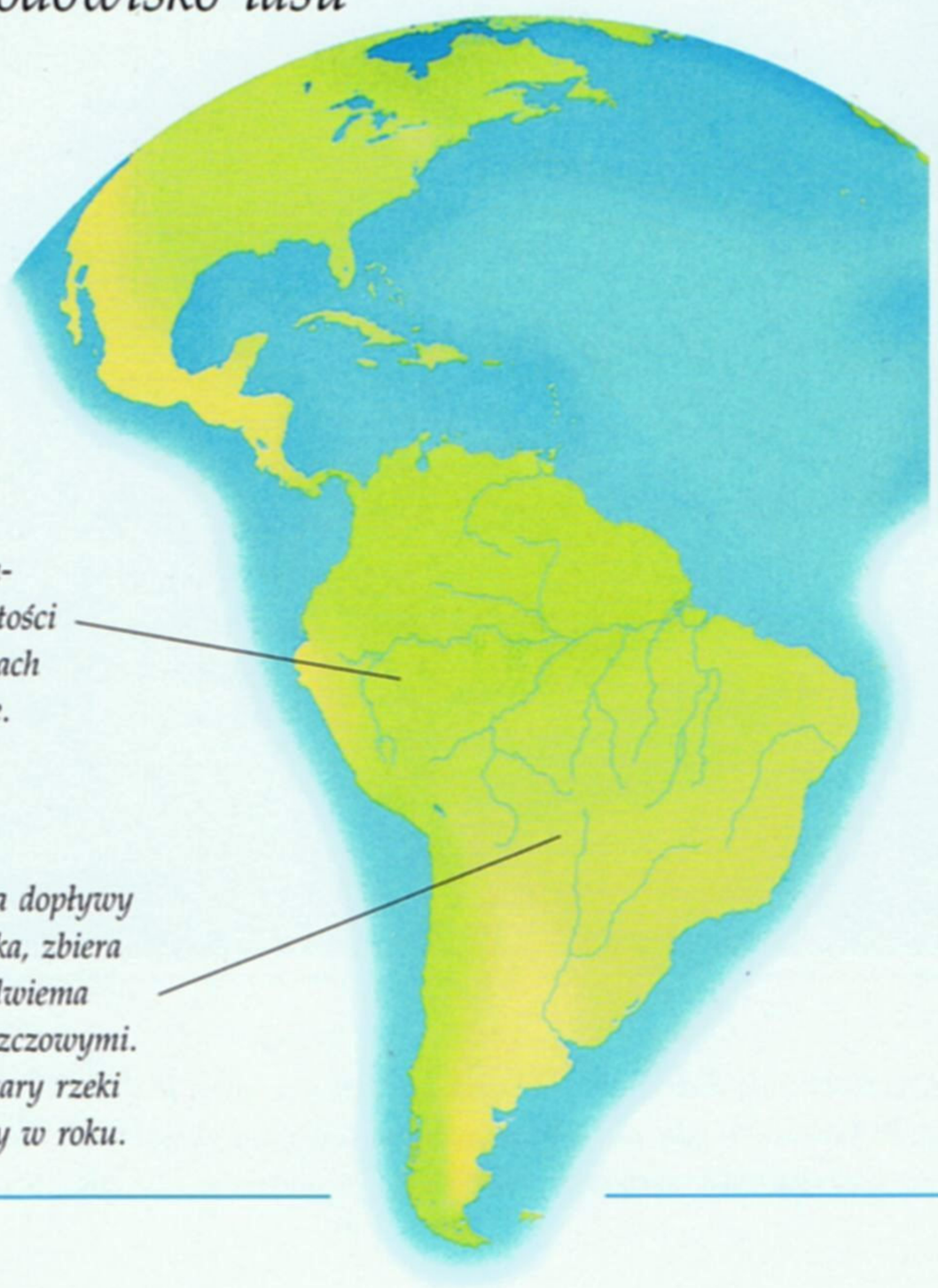
## NIC SIĘ NIE MARNUJE

Zalane obszary lasu zawierają mnóstwo organicznych szczątków, pochodzących od martwej albo rozkładającej się roślinności. Jest to organiczny mułek czyli detrytas. Szczątki te są szybko spożywane przez zwierzęta i organizmy żywiące się



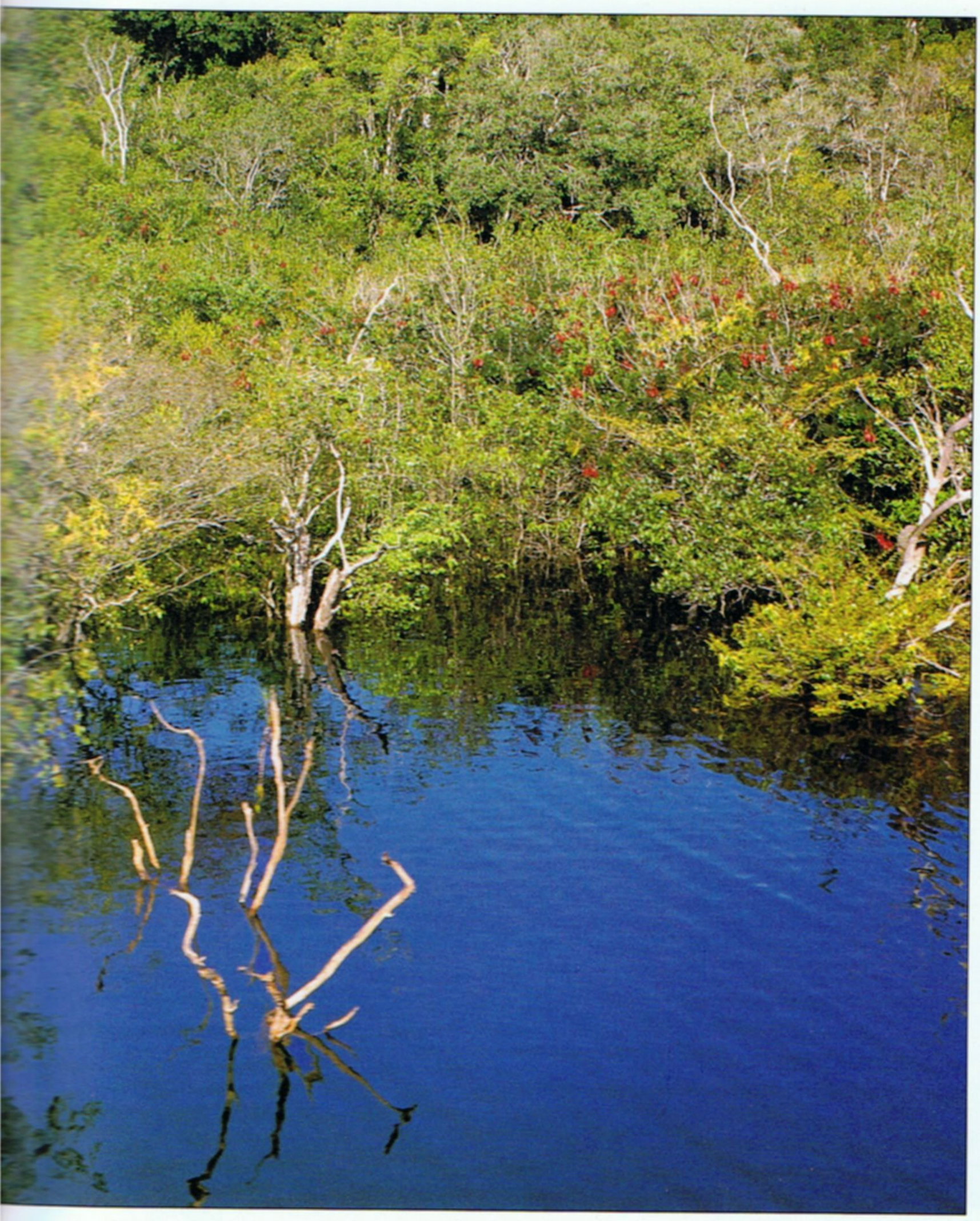
*Wiele dużych rzecznych systemów okresowo wzbiera, ale żaden tak regularnie ani w tak wielkiej skali jak w dorzeczu Amazonki. W niektórych regionach podtapianie lasu jest corocznym stanem, trwającym często aż sześć miesięcy albo więcej. Dużo ryb wykorzystuje ten „nowy świat" by skorzystać z obfitych źródeł pożywienia dostarczanych przez zalany las.*

## *Podtopione środowisko lasu*



*Dorzecze Amazonki jest potężne, z wieloma dużymi dopływami. Nagły wzrost objętości wody w tych dopływach powoduje powodzie.*

*Ponieważ Amazonka ma dopływy po obu stronach równika, zbiera wodę z obszarów z dwiema odmiennymi porami deszczowymi. Tak więc, niektóre obszary rzeki mogą wezbrać dwa razy w roku.*



*Powyżej: Na obszarach Południowej Ameryki zalany las nazywa się igapo. Powodzie są dobrym okresem, by zebrać owoce i nasiona z wierzchołków drzew znajdujących się tuż ponad powierzchnią wody.*

szczątkami tak niewielkimi, że trudno je zobaczyć gołym okiem.

Ta obfitość malutkich stworzeń jest idealnym źródłem pożywienia dla nowonarodzonego narybku; wiele ryb rozmnaża się podczas powodzi.

Ryby należące do popularnej grupy kąsaczowatych są szczególnie powszechne w dorzeczu Amazonki, większość rozmnaża się kiedy wzrasta poziom wody i podnosi się temperatura. Samiec zapędza samicę do gęstej kępy roślinności u brzegu rzeki, gdzie ona składa jaja, a on je zapładnia. Kiedy młody narybek pojawi się, przemieszcza się do zalanego lasu, gdzie wyżywi się licznymi organizmami żywiącymi się detrytusem. Niektóre kąsaczowate są stosunkowo łatwe do hodowania w akwarium, gdy tylko stworzymy im odpowiednie warunki.

### JAKOŚĆ WODY

*Ryby z zalanych regionów Amazonki często mają do czynienia z wodą o niskim pH i bardzo niską twardością. Jest to skutek obecności ogromnych ilości organicznych szczątków, które produkują kwasy próchnicowe. Hodując tetry, skalary i paletki w akwarium chcemy aby posiadały żywe ubarwienie. Można to osiągnąć przy pH 6–7 oraz średnio niska twardość. Jeżeli źródło wody ma pH około 7 i umiarkowaną twardość, trzeba dodać substancji zmiękczającej i zakwaszającej wodę upewniając się, że używamy środków przeznaczonych dla akwarium. Aby uzyskać więcej informacji o jakości wody,* *patrz strony 40–45.*

### OWOCE I ORZECHY

Ryby z Amazonki posiadają wyostrzony zmysł zapachu, wiele z pośród ich używa go, by zlokalizować owoce i nasiona w dużych obszarach zalanego lasu. Kiedy nasiona spadają do wody, niektóre rośliny rozpuszczają pewne śladowe substancje biochemiczne do wody. Ryby wyczuwają te substancje i cierpliwie czekają pod drzewami aż owoce i nasiona spadną.

Większość amazońskich ryb jest roślinożerna. Najbardziej ciekawe przykłady to ryby pacu (*Colossoma* i *Myletes spp.*), które mogą urosnąć aż do 60 cm długości i płaskobok tępogłowy (*Metynnis hypsauchen*), który może osiągnąć 30 cm. Nawet tacy nieproszeni goście jak piranie będą żywić się wielkimi owocami, gdy te występują obficie w zalanych obszarach.

### WODNE FATUM

Wiele owadów leśnych szuka schronienia na drzewach kiedy następuje powódź, a niektóre nie są niezdolne by uciec osiąść na mieliźnie na małych łachach położonych wyższej. Stają się zatem

głównym źródłem pożywienia dla ryb, które używają systemów wzdłuż linii bocznych i wzroku by wyczuć wibracje i zlokalizować zdobycz. Arowana jest specjalnie dostosowana do korzystania z obfitości owadów. Ta masywna ryba, która może urosnąć do 1 m ma oczy na szczycie głowy, co umożliwia jej widzenie powyżej i pod powierzchnią wody równocześnie. Arowana nawet wyskakuje z wody, by schwycić owady lub zrzucić je z małych gałęzi. W wyjątkowych przypadkach widziano, jak arowana łapie małe ptaki, nietoperze i inne ssaki.

## W PUŁAPCE

Względny luksus zalanego lasu i jego obfitych źródeł pożywienia nie trwają wiecznie i w pełni lata woda zaczyna cofać się prawie tak szybko jak się pojawiła. Przez miesiąc, poziom wody opada szybko, odsłaniając poprzednio zalane tereny i pozostawiając wiele rozlewisk o różnych wielkościach otoczonych przez suchy ląd. Większość ryb wraca z powrotem do rzeki w odpływających wodach ale wiele pozostaje na mieliznach w rozlewiskach. Niektóre rozlewiska pozostaną do następnych powodzi i ryby w nich mogą też przeżyć ten okres odizolowania.

Jednakże ryby, które pozostały w rozlewiskach, które wyschną mogą zrobić niewiele by uniknąć ich fatum. Niektóre sumy posiadają umiejętność chodzenia po suchym lądzie gdy zostaną złapane w pułapkę. Kiedy woda w rozlewisku opada ryzykują przemarsz po lądzie aby znaleźć z powrotem drogę do rzeki. Inne mogą wykopać norę w ziemi i zrobić sobie kokon z warstwy śluzu, wchodząc w stan podobny do hibernacji, aż do czasu, gdy otaczająca ziemia ponownie stanie się nasiąknięta wodą.

## ARANŻACJA PODTOPIONEGO LASU.

Dwa główne elementy w tej aranżacji są istotne: wystająca roślinność i szczątki drewna na całej powierzchni podłoża.

Naturalne podłoże jest mieszanką ciemnej ziemi i szczątek roślin. Chociaż używanie ziemi w akwarium może przedstawić wiele problemów, to podobny efekt można osiągnąć, używając czystego podłoża takiego jak srebrny piasek czy kwarcowy żwir bez dodatku wapnia, a także posypania go ciemnym, bogatym w składniki spożywcze podłożem przeznaczonym dla wodnych roślin. Małe ilości ciemnego żwiru a nawet kawałki węgla zwiększają efekt. Szczątki drzew mogą być imitowane przez małe kawałki połamanego drewna rozrzuconego na podłożu. Trochę zalanych obszarów będzie przykryte przez duże płaty pływających roślin. Wiele miejsc pozostaje czyste i nad powierzchnię wystają gałęzie i rośliny lądowe. Ten efekt można uzyskać wykorzystując syntetyczne rośliny sprzedane w kwiaciarniach. Lepiej wybrać rośliny o zielonych liściach o różnych wielkościach, niż bardziej egzotyczne z kolorowymi kwiatami na łodygach. Alternatywnie, odpowiednie gatunki roślin domowych lub roślin brzegowych bagiennych mogą zostać umieszczone nad akwarium pozwalając im rozłożyć gałęzie lub liście w akwarium. Pływające rośliny z długimi korzeniami, takie jak piscja osokowata (*Pistia stratiotes*) lub wodny hiacynt (*Eichhornia crassipes*) można także dodać, by uzyskać efekt roślinności nad powierzchnią.

*Czarny żwir pozwala utworzyć ciemniejsze i bardziej zróżnicowane podłoże.*

*To podłoże do sadzenia jest podobne gromadzących się na dnie zalanego lasu nieczystości.*

## DREWNO

Drewno odgrywa istotne znaczenie w tej aranżacji. Kawałki, które imitują

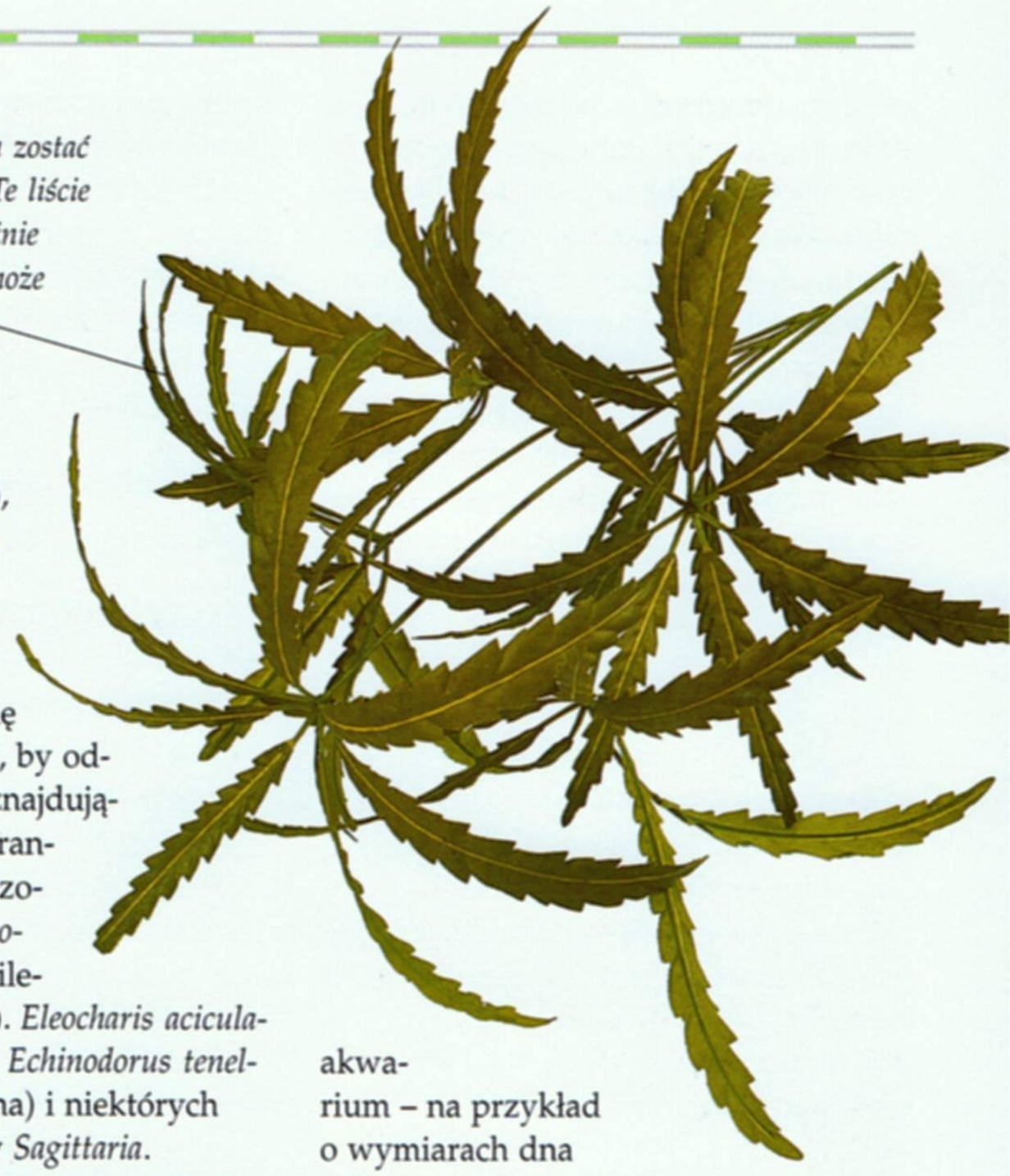
*Kawałki kory nadają się świetnie do tej aranżacji. Ponieważ unoszą się na wodzie, należy je przykleić silikonem do podłoża.*

korzenie drzew lub połamane gałęzie można umieścić w każdym miejscu. Kora z korkowca jest bardzo efektowna chociaż unosi się na powierzchni i długo nie przesiąka wodą. Aby pokonać ten problem, należy przykleić silikonem kawałki kory do szyby lub ciężkiego przedmiotu takiego jak większy kamień.

Inne rodzaje drewna, takie jak wykręcone korzenie, mogą imitować korzenie drzewa albo gałęzie. Można użyć elementy dekoracyjne sztuczne, które wyglądają jak pnie drzewa i pasują do tej aranżacji. Za innymi można ukryć wyposażenie takie jak filtry, grzejniki czy rurki.

## TRAWA I KRZAKI

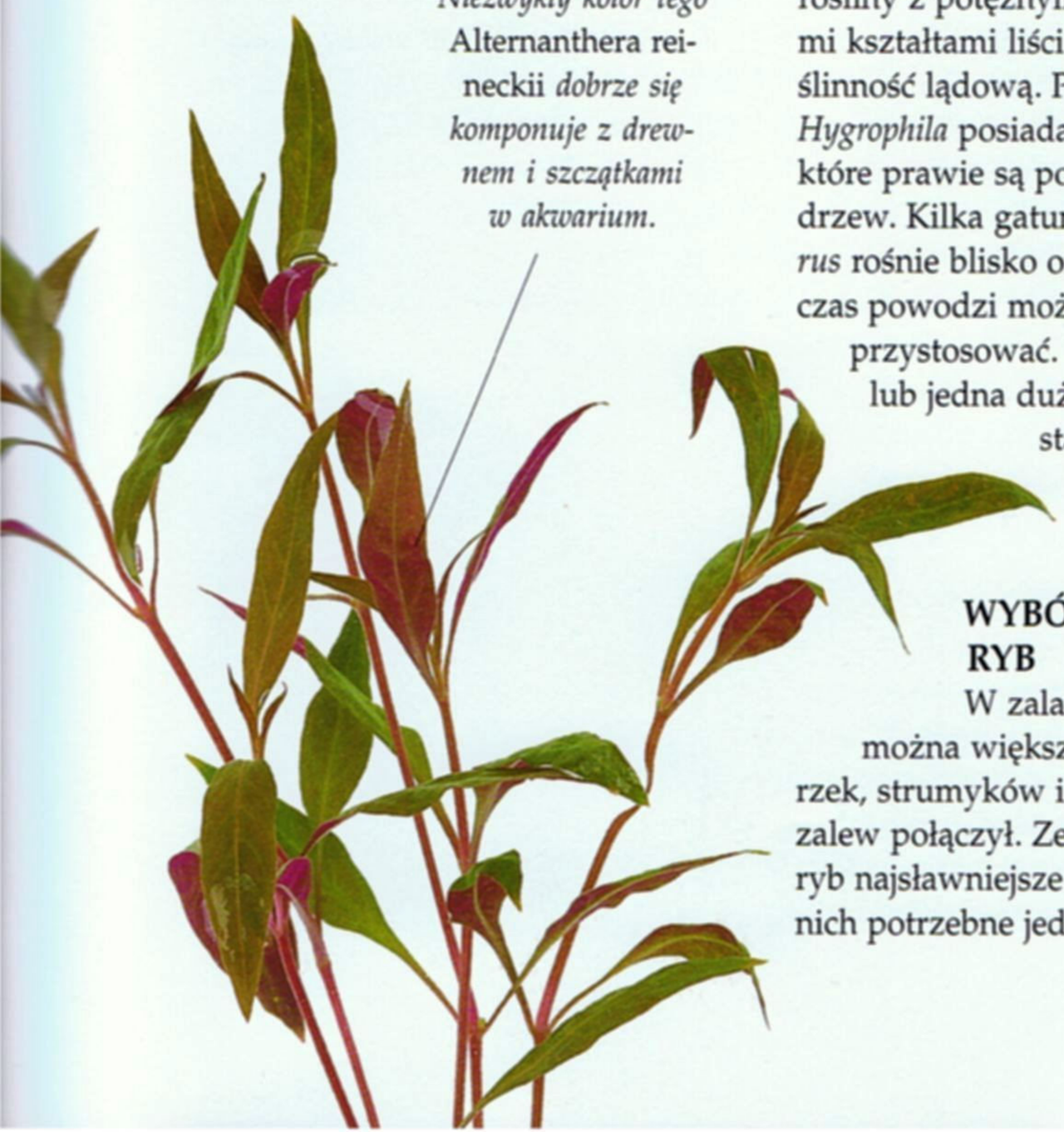
Na zalanym podłożu lasu, wiele roślin to rośliny lądowe. Niektóre zginą, ale inne mogą stawić czoła podwodnym warunkom podczas powodzi. W akwarium prawdziwe rośliny lądowe szybko zgniją, ale niektóre wodno-lądowe (wiele z nich z regionów gdzie okresowo występuje powódź) są odpowiednie i można je kupić do akwarium. Popularne rośliny to trawiasta *Acorus* (japoński tatarak) i *Ophiopogon* (roślina fontannowa), jak również o szerszych liściach *Syngonium* (zroślicha), *Dracaena* i *Spathiphyllum wallisii*.



*Sztuczne rośliny mogą zostać użyte do tej aranżacji. Te liście z tkaniny mają wyraźnie „tropikalny" wygląd i może imitować wystające z wody liście.*

Rośliny trawiaste są bardzo efektowne, kiedy rozpościerają się na pierwszyzn planie, by odtwarzać kępy trawy znajdujące się w lesie. W tej aranżacji trawa jest utworzona z kompozycji *Lilaeopsis zelandiae novae* (Lileopsis nowozelandzki). *Eleocharis acicularis* (sitowie igłowate), *Echinodorus tenellus* (żabienica delikatna) i niektórych mniejszych gatunków *Sagittaria*.

Większe, bardziej krzaczaste rośliny, takie jak *Heteranthera zosterifolia* (Heterantera paskowana) też imitują poszycie lasu. Heterantera może zostać uporządkowana według różnych długości, z mniejszymi łodygami z przodu, by stworzyć bardziej krzaczasty efekt. Inne rośliny z potężnymi łodygami i śmiałymi kształtami liści mogą imitować roślinność lądową. Popularna grupa roślin *Hygrophila* posiada kilka gatunków, które prawie są podobne do gałęzi drzew. Kilka gatunków roślin *Echinodorus* rośnie blisko oryginalnej rzeki i podczas powodzi może się odpowiednio przystosować. W tej aranżacji, kilka, lub jedna duża *Echinodorus* może stać się główną rośliną, w centrum lub z tyłu akwarium.



*Niezwykły kolor tego* Alternanthera reineckii *dobrze się komponuje z drewnem i szczątkami w akwarium.*

## WYBÓR WŁAŚCIWYCH RYB

W zalanym lesie spotkać można większość ryb z wszelkich rzek, strumyków i innych wód, które zalew połączył. Ze stadnych tutejszych ryb najsławniejsze są piraniowate. Dla nich potrzebne jednak jest większe akwarium – na przykład o wymiarach dna 180x60 cm albo, jeszcze lepiej, 250x60 cm. Równie wielkich zbiorników wymagają całkiem inne ryby – arowany. Ponieważ są bardzo silne i chętnie skaczą, kunsztowne układy roślin zapewne nie przetrwają w zbiorniku z choćby jedną taką rybą. Sławne i niebezpieczne w przyrodzie piranie mogą być w akwarium trzymane z innymi rybami podobnej wielkości, choć czasem zdarzyć się może, że będą podgryzać płetwy. Z wiekiem robią się łagodniejsze – rozważyć warto podchowanie ich do wielkości 15 cm we własnej grupie i potem wpuszczenie grupy ryb z innego (innych) gatunków, byle nie za małych. Niektóre piraniowate są częściowo roślinożerne. Od wspomnianych olbrzymów łatwiejsze do nabycia i utrzymania będą mniejsze gatunki, np. płaskobok tępogłowy (*Metynnis hypsauchen*), który osiąga 15 cm długości. Przez kogoś poetycznie nastawionego został on nazwany „srebrnym dolarem".

W akwarium ze zjadaczami roślin trudno jest je pielęgnować, chociaż twardolistne okazy, jak anubiasy i mikrozorum skrzydlate powinny się uchować. Dalej wymienimy tylko takie ryby,

które można trzymać w ozdobnym akwarium z roślinami. Gdy mamy do dyspozycji średniej wielkości zbiornik, najlepiej zdecydować się na trzymanie kilku małych gatunków z rodziny kąsaczowatych i/lub pokrewnych rodzin i jednego lub kilku gatunków niedużych sumów (albo nawet najmniejszych, parocentymetrowych, jak niektóre kiryski i zbrojnikowate). Z danego gatunku należy trzymać kilka osobników, a małe, lśniące kąsaczowate (niektóre wręcz „świecą" na ciemnym tle) najlepiej czują się i wyglądają w ławicy od kilkunastu do kilkuset sztuk. Większość kąsaczowatych pływa w średnich i dolnych partiach zbiornika; do najbarwniejszych z takich ryb należy neon czerwony, do 3–5 cm długi (*Paracheirodon axelrodi*) i zwinnik Blehera (*Hemigrammus bleheri*). Mniej kolorowe, np. srebrno-czarne żałobniczki (*Gymnocorymbus ternetzi*) będą ciekawym akcentem w barwnej i ruchliwej społeczności.

Pstrążenicowate to rodzina pokrewna kąsaczowatym. Należą tu ryby przystosowane do przebywania blisko powierzchni, czatowania na opadające owady i wyskakiwania z wody, gdy coś groźnego się pojawiło. Należą tu ryby z rodzajów *Carnegiella*, *Thoracocharax* i *Gasteropelecus*; osiągają kilka cm długości ale potrafią wysoko skakać. Gdy coś je spłoszy (otwarcie drzwi!), skaczą niemal z miejsca. Tułów uwypuklony w dół, mieszczący potężne mięśnie przyłączone do długich płetw piersiowych, to przystosowania umożliwiające takie sztuczki. Te ryby o niezwykłym kształcie i skromnym, jasnosrebrzystym i ciemnym wzorze barwnym, wymagają szczelnego przykrywania akwarium.

Alternatywą dla wielu drobnych kąsaczowatych jest, dla takiego wystroju akwarium, grupka łagodnych ryb pielęgnicowatych (w dodatku takich, które nie będą zjadać roślin w akwarium ani wykopywać ich). Niektórzy trzymają takie ryby z neonami czerwonymi i innymi małymi rybami, ale przecież oznacza to, że te małe ryby żyją w ciągłym strachu (nawet jeżeli nikt na nie nie poluje). Z pielęgnic polecamy do tego akwarium dyskowce czyli paletki (*Symphysodon spp.*) albo żaglowce (*Pterophyllum spp.*) Okazy tych ryb sprowadzone z Ameryki Płd. są bardzo wrażliwe i wymagają miękkiej, lekko kwaśnej wody. Te, które są rybami akwariowymi od wielu pokoleń, są odporniejsze i bardziej skłonne do składania ikry. Jednak paletki bardzo łatwo zapadają na choroby zakaźne, dlatego nie powinny dostawać do jedzenia rureczników ani larw ochotki, ani też stykać się z rybami, które takie „robaki" jadły. Z żaglowców mamy właściwie wybór między popularnymi skalarami (*P. scalare*) i drogimi, rzadko spotykanymi żaglowcami wysokimi (*P. altum*).

Strefę przydenną w naszym akwarium warto wzbogacić obecnością niedużych sumów, które będą szperać w dnie, co jest wskazane dla jego czystości i stopnia natlenienia. W grę wchodzą np. kiryski (*Corydoras spp.*) i nieduże gatunki (lub młode okazy) zbrojnikowatych.

***Poniżej:*** Arowany (Osteoglossum spp.) *dorastają do metra długości; są często spotykane w podtopionym lesie. Nawet pojedyncza sztuka wymaga wielkiego akwarium, dobrze przykrytego.*

***Z lewej:*** *Ryby z rodzaju* Rineloricaria *czyszczą akwarium z glonów. Te łagodne zbrojniki wymagają wielu kryjówek, np. wśród roślin albo pod drewnem z torfowiska.*

***Poniżej:*** *Żaglowce wysokie* (Pterophyllum altum) *mają wyższe ciało niż żaglowce skalary. Są płochliwe, wymagają bardzo czystej, miękkiej i nieco kwaśnej wody; w tych warunkach mogą się rozmnożyć.*

***Poniżej:*** *Zbrojniki z rodzaju* Farlowella *są świetnie zamaskowane i mają zwyczaj przez dłuższy czas nie poruszać się, czym wprowadzają w błąd i ludzkich obserwatorów, i inne ryby.*

*Z góry wygląd podobny do patyka i kolor ciała jest jeszcze bardziej niezwykły.*

# *Podtopiony amazoński las*

*„Rozrzucone drewno" i ciemne akcenty na podłożu oraz roślinność zwisając znad wody składają się na tajemniczą, mroczną atmosferę zalanego lasu.*

*Czerwone akcenty – spodnia strona liści tej alternantery – to jedyne, prócz ryb barwne błyski w tym środowisku.*

*Hiacynt wodny, z którego widzimy ciemne, pierzaste korzenie, zaciemnia akwarium i dostarcza schronienia.*

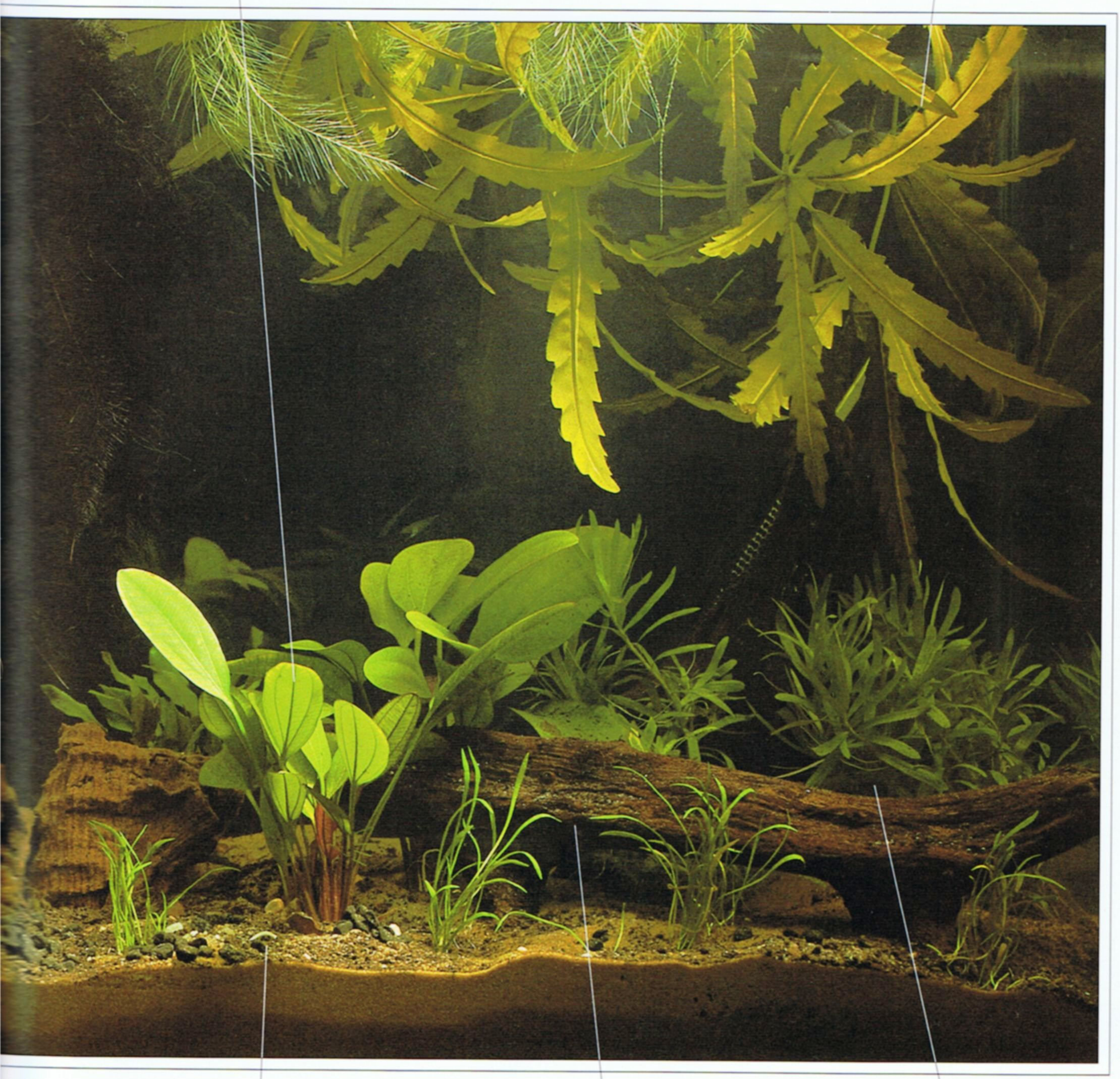
*Nadwódki* (Hygrophila) *przypominają gałęzie roślin lądowych.*

*Rząd kawałków kory korkowej przypomina próchno na dnie zalanego lasu.*

*Trawopodobnymi roślinami należy obsadzić dno bardzo oszczędnie.*

*Żabienice o śmiałych kształtach powinny być posadzone w niewielkiej ilości, by sprawiały silniejsze wrażenie.*

*Sztuczna roślinność lepiej wygląda zmieszana z prawdziwą, tak jak tu – z korzeniami piscji.*



*Żwir i wzbogacone podłoże przypominają okruchy kory i mułek.*

*Z drewna tekowego („jati") zrobiono kryjówkę dla ryb przydennych.*

*Gęste kępy roślin, jak tych heteranter, dostarczają dalszych kryjówek.*

# *Amazońskie kwaśne rozlewiska*

To czy rozlewisko wyschnie, czy nie zależy od jego umiejscowienia w lesie. Rozlewiska umiejscowione na wyższych obszarach i wystawione na działanie promieni słonecznych parują szybko albo po prostu wsiąkają w ziemię. Niżej umiejscowione rozlewiska znajdujące się na poziomie zbliżonym do lustra rzeki, często blisko głównego biegu ziemia jest przesiąknięta wodą nie wsiąkają w ziemię równie szybko. W niektórych miejscach, skały albo glina będą utrzymywać wodę w rozlewisku, również pływająca roślinność może zmniejszyć ograniczyć operowanie promieni słonecznych i zmniejszyć parowanie.

Rozlewiska, które pozostają mają podłoże usłane z martwej roślinności leśnej i jest ono nieustannie zastępowane przez nowe odpadki z otaczającego lasu i wszechobecnej roślinności. Masa organicznego materiału wytwarza kwaśne próchnicę i garbniki, które szybko zmieniają skład chemiczny wody w rozlewisku. Kwasy garbnikowe mocno zabarwią wodę.

## MINIATUROWY TEREN DO POLOWAŃ

Tak jak w zalanym lesie, organiczne i roślinne szczątki w kwaśnych rozlewiskach stanowią idealną wylęgarnię dla małych form życia i bakterii żywiących się tymi szczątkami, którymi następnie będą się żywić małe zwierzątka. Stanowią one również podstawową dietę dla ryb i małego narybku, który żyje w kwaśnych rozlewiskach.

Dostępność jedzenia i względna ochrona od drapieżników czynią z rozlewisk idealne miejsce do rozmnażania dla wielu gatunków ryb. Niskie pH, któremu towarzyszą częste wzrosty temperatury, to główne zalety tego środowiska dla rozmnażania się ryb. Wzrost temperatury następuje w większości rozlewisk, ale specjalnie w tych z niewielką roślinnością albo otwartymi wodami, gdzie światło słoneczne bezpośrednio dociera do powierzchni wody. W stojących wodach kwaśnego rozlewiska wody bezpośrednio nagrzane przez promienie słoneczne znaczne ponoszą

*Gdy zalane obszary lasu wracają do normy, pozostaje wiele odizolowanych rozlewisk w lesie. Trochę mniejszych albo płytszych rozlewisk wyschnie, ale głębsze czy w zagłębieniach pozostaną do powrotu powodzi. W większości z nich masa organicznej roślinności zakwasza wodę do poziom pH 5 albo jeszcze mniej. Wiele ryb przeżywa w takich surowych warunkach, mogąc swobodnie żerować i rozmnażać się bez ryzyka ze strony drapieżników.*

### *Środowisko kwaśnych rozlewisk*

*Większość kwaśnych rozlewisk znajduje się wokół Amazonki i jej większych dopływów. Na tych obszarach powodzie są regularne. Jedynie większe rozlewiska, które występują na glebie gliniastej lub skalnym podłożu będą istnieć przez cały rok. Wysoka temperatura w tych tropikalnych okolicach nagrzewa szybko wodę w rozlewiskach.*

*Powyżej: Ten herbaciany kolor wody w tym rozlewisku jest wynikiem działania na wodę kwasu garbnikowego powstałego z martwych szczątków roślin. Mimo trudnych warunków wielka liczba ryb żyje w tych kwaśnych wodach.*

### CHEMIA ROZLEWISKA

*Wielkie ilości rozłożonych organicznych substancji w rozlewiskach wchodzi w związki rozłożonymi solami albo minerałami, skutecznie usuwając je z wody. W związku z tym twardość wody zmniejsza się prawie do zera. Kwasy próchnicowe są produkowane z rozkładającego się drewna i szczątek roślin i powodują obniżenie twardości wody do poziomu pH 4–5. Ponieważ większość słodkowodnych ryb żyje w wodzie z pH pomiędzy 6 i 8, pH 4–5 jest całkiem znaczącym spadkiem (patrz strona 41). wiele ryb nie przeżyłoby takich ciężkich warunków, ale ryby, które żyją w tych rozlewiskach przystosowują się fizycznie do zmian, utrzymując większe stężenie soli (minerałów) w organizmie i wydalając duże ilości rozpuszczalnej uryny. Większe zatrzymanie soli w organizmie towarzyszy także większemu zatrzymaniu innych substancji chemicznych. Wysokie standardy jakości wody i biologiczna filtracja to podstawowe elementy niezbędne dla hodowli tych przystosowujących się, ale wrażliwych ryb.*

temperaturę wody. W niektórych przypadkach może osiągnąć aż 33°C. Jest to znacząco wyższa temperatura od początkowych powodzi, gdzie średnia temperatura wody deszczowej wynosi około 22–24°C. Wzrost temperatury wody przyspiesza metabolizm wszystkich organizmów pod powierzchnią.

## WOLNO I RÓWNOMIERNIE

Ciepło i wysoki poziom pożywek, a także niski poziom tlenu, takie warunki kwaśnych rozlewisk mogłyby wydawać na pierwszy rzut oka idealne dla wzrostu roślin, ale kilka czynników spowalnia rozwój roślinności wodnej. Niska twardość wody oznacza, że pewne składniki pokarmowe są trudne do uzyskania, a wysoka temperatura tylko wtedy przyspieszy zdrowy wzrost, jeżeli poziom światła będzie także wysoki.
W wielu przypadkach, wysoka temperatura powoduje, że rośliny, rosną szybko, ale nie mogą otrzymać odpowiednich składników pożywienia oraz światła słonecznego do fotosyntezy i produkcji energii. Wiele roślin w takim ekstremalnym środowisku po prostu zużywa zmagazynowaną energię.

Kilka mniejszych, naturalnie wolno rosnących roślin, mimo wszystko żyje w tych częściowo zacienionych warunkach. Powolne tempo wzrostu pozwala roślinom, magazynować składniki pożywienia, a ponieważ występuje tam niewiele ryb roślinożernych, to jest mało nieprawdopodobne, że zostaną one zjedzone. Niektóre „tradycyjne" wodne rośliny rosną na obszarach bezpośredniego oddziaływania promieni słonecznych, dostarczając dobrze widzianych

przez ryby miejsc do ukrycia. Czasami niektóre rośliny rosnące na skraju obu światów, po powodzi będą rosły pod wodą.

## BIOTYP KWAŚNEGO ROZLEWISKA

Typowe kwaśne rozlewisko ma barwę ciemno pomarańczowo brązową, często z kilkoma tylko łatami wodnej roślinności, lecz w akwarium, dodatkowe rośliny stworzą bardziej interesującą aranżację. Drewno kopalne zabarwi naturalnie wodę na herbaciany kolor (chociaż można go usunąć przez chemiczny wkład filtra, taki jak aktywny węgiel.). Alternatywnie, dla bardziej autentycznego wyglądu można po prostu pozwolić, by woda zabarwiła się. Przy odpowiednim użyciu oświetlenia i światła reflektorów, zabarwiona woda może stać się całkiem efektownym ele-

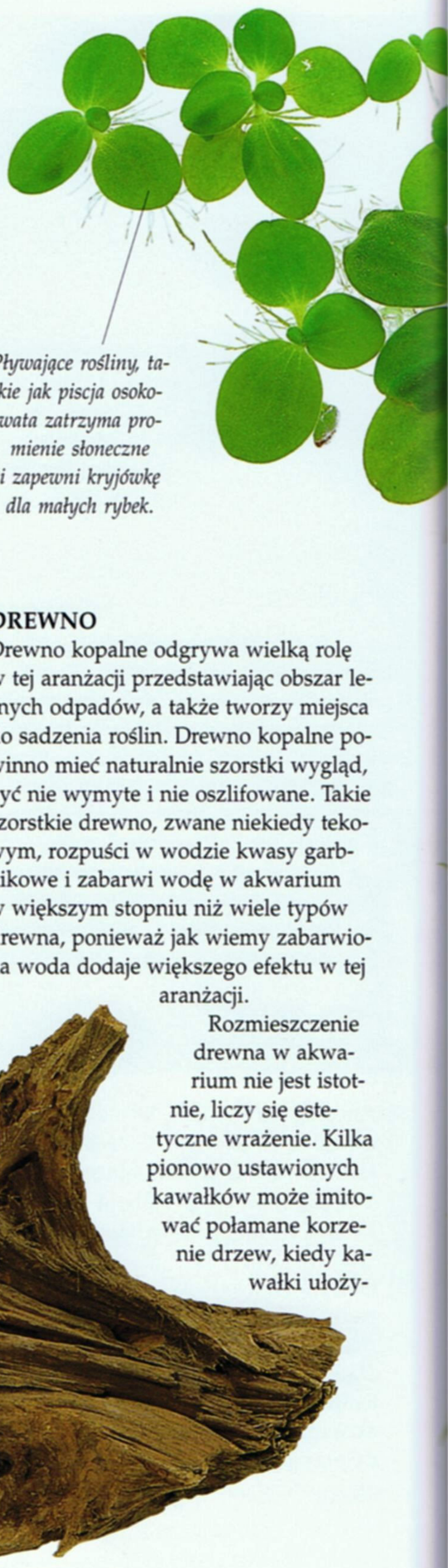
*Ten czerwony żwir wzmocni kwaśne, „jesienne" barwy aranżacji w akwarium.*

mentem aranżacji. Aby stworzyć atmosferę, ciemności i ciemnych barw użyj podłoża i dekoracji w „barwach jesieni" takich jak czerwony, czarny i brązowy. Nie trzeba ograniczać się jedynie do podłoża czy drewna, brązowo albo czerwonliściaste rośliny są także efektowne.

## PODŁOŻE

Naturalne podłoże kwaśnego rozlewiska jest podobne do zalanego lasu, składając się z mieszaniny lekkiego błota i osadu, wymieszanego z leśnymi odpadami. W akwarium, można użyć srebrnego piasku lub innego podłoża bez związków wapnia, z innym materiałem na wierzchu, albo zmieszanym z nim. Posypanie ciemniejszymi materiałami, takimi jak czarny kwarc lub kolorowy żwir, oraz dodatkowo o barwie czerwonej, pozwoli uzyskać zakładany efekt. Kiedy używa się kolorowych materiałów, oprócz czarnego, to należy używać kolorów subtelnych, wyglądających naturalnie.

Srebrny piasek w tej aranżacji daje wygląda efektownie, ale co pewien czas należy go przetrząsnąć, by zapobiec zbijaniu i odkładaniu.



*Pływające rośliny, takie jak piscja osokowata zatrzyma promienie słoneczne i zapewni kryjówkę dla małych rybek.*

## DREWNO

Drewno kopalne odgrywa wielką rolę w tej aranżacji przedstawiając obszar leśnych odpadów, a także tworzy miejsca do sadzenia roślin. Drewno kopalne powinno mieć naturalnie szorstki wygląd, być nie wymyte i nie oszlifowane. Takie szorstkie drewno, zwane niekiedy tekowym, rozpuści w wodzie kwasy garbnikowe i zabarwi wodę w akwarium w większym stopniu niż wiele typów drewna, ponieważ jak wiemy zabarwiona woda dodaje większego efektu w tej aranżacji.

Rozmieszczenie drewna w akwarium nie jest istotnie, liczy się estetyczne wrażenie. Kilka pionowo ustawionych kawałków może imitować połamane korzenie drzew, kiedy kawałki ułoży-

*Drewno wyprodukuje kwas garbnikowy, zmieniając kolor wody. Chociaż czasami efekt ten jest niepożądany, tu jest idealny dla tej aranżacji.*

### TWORZĄC WŁAŚCIWE WARUNKI

*Ekstremalne warunki wody, które rozwijają się w amazońskich kwaśnych rozlewiskach mogą być odtworzone w akwarium, ale są trudne do utrzymywania i nawet te ryby, które normalnie w naturze zamieszkują te rozlewiska wolą raczej bardziej „normalne" środowisko. Dla ryb jak i z praktycznych celów, należy utrzymywać temperaturę 27°C, pH 6–6,5 i nisko-średnią twardość. Miękką wodę z niskim poziomem twardości można uzyskać używając wody uzyskanej w wyniku odwróconej osmozy albo dodając własnościowe substancje chemiczne. Substancje chemiczne powinny zostać użyte jedynie, by zmienić wodę nieznacznie z pH 7 do 6,5. Wiele ryb z tego środowisko są bardzo wrażliwe na środki zanieczyszczające takie amoniak, azotyny i azotany, tak więc dobry biologiczny filtr jest niezbędny. Zewnętrzny filtr z stosunkowo powolnym przepływem jest najbardziej właściwy.*

my ukośnie albo poziomo będą wyglądać na pierwszym planie jak gałęzie zatopione w rozlewisku. Małe, połamane kawałki drewna rozrzucone na dnie dodają autentyczności.

*Rośliny z gatunku* Anubias spp. *są odporne i tolerują wielu trudnych warunków, rosną także na drewnie.*

## SADZENIE

Aczkolwiek ilość roślin rosnących w naturalnych kwaśnych rozlewiskach jest ograniczona przez trudne środowisko, w akwarium możesz użyć praktycznie każdej rośliny. Selekcja powinna być połączeniem wyglądu estetycznego danego gatunku i wyborem roślin, które występują w rozlewiskach. W tym akwarium, dwa duże zgrupowania roślin *Hygrophila* i heterantery paskowanej (*Heteranthera zosterifolia*) to przedstawiciele roślin naturalnie występujących w otwartych, nasłonecznionych akwenach. Aby uzyskać lepszy efekt, lepiej umocować rośliny na drewnie niż w podłożu. Idealne są rośliny z gatunku *Anubias, które* powoli rozpościerają się na drewnie. Aby umocować rośliny, można umieścić je szczelinach drewna lub przywiązać główny korzeń do drewna używając czarnej nici bawełnianej.

Na pierwszym planie aranżacji w akwarium można przeplatać je ze sporadycznie występującymi małymi roślinami. Gdy w biotopie zalanego lasu, rośliny typu trawiastego imitują leśną roślinność, to w kwaśnych rozlewiskach obumarłyby. Małe rośliny z szerszymi liśćmi, takie jak karłowaty gatunek *Echinodorus*, są idealne do posadzenia z przodu. Kilka pływających roślin nad powierzchnią będzie szczególnie docenione przez trochę małe tetry, które żyją pod powierzchnią wody w akwarium. Ten gatunek roślin to m.in. piscja osokowata (*Pistia stratiotes),* ale także można użyć roślin z gatunków *Azolla, Salvinia* lub *Riccia*.

## RYBY

Kiedy powodzie ustąpią, wiele ryb znajdzie się w kwaśnych rozlewiskach, ale, ponieważ woda staje się bardzo kwaśna, a temperatura wzrasta, tylko nieliczne przeżyją. Wiele ryb z rodzaju tetr może przeżyć w tych warunków, jak również kilka suma „czyścicieli" i z nieco większych gatunków skalary czy paletki. Tetry to ryby podpowierzchniowe, zatem należy je trzymać w grupach sześciu lub więcej sztuk. Często można uzyskać ciekawy efekt mieszając kilka różnych rodzajów tetr, aczkolwiek w większych grupach. W Akwarium 90 cm z dobrą biologiczną filtracją można umieścić ławicę, 30 **małych** tetr wraz z kilkoma innymi rybami.

Hygrophila sp. *posiada atrakcyjny krzaczasty wygląd, a także jest podobna do roślinności lądowej.*

## CZYŚCICIELE I GLONOJADY

Piaszczyste podłoże będzie potrzebowało stałego przetrząsania by zapobiec ubijaniu, odkładaniu się czy rozmnażaniu glonów. Większość prac wykona hodowca, lecz kilka sumów czyścicieli nieustannie będzie wzruszać wierzchnią warstwę, zapobiegając wzrostowi glonów. Wiele okazów z gatunku *Hoplosternum* czy smukły opancerzony sum (*Callichthys callichthys) żyją w* amazońskich kwaśnych rozlewiskach. Te odporne sumy mają słaby wzrok, ale używają wrażliwych wąsów by szukać małych wodnych stworzeń i owadów pomiędzy zabłoconym podłożem rozlewiska. Wiele sumów żyjących w kwaśnych rozlewiskach, także te przykłady, mają dodatkowe organy do oddychania i są w stanie, łykać atmosferyczne powietrze znad powierzchni wody. Ta adaptacja jest szczególnie przydatna w kwaśnych rozlewiskach, gdzie spokojna po-

wierzchnia, wysoka temperatura i obfitość organicznych szczątków często powoduje obniżenie poziomu tlenu, do niebezpiecznie niskiego.

Chociaż niezbyt często żyjące w kwaśnych rozlewiskach, sumy *Corydoras* są rybami z Amazonki, które są idealne dla tego stylu aranżacji w akwarium. Te małe sumy są stadnymi rybami, które powinny żyć w małych grupach. Ponieważ ich stałym zajęciem jest czyszczenie podłoża z wszelkich resztek pożywienia, mają istotne znaczenie w hodowli ryb w akwarium. Jest wiele różnorodnych okazów sumów *Corydoras*, a ponieważ żyją w grupie, to można umieścić w akwarium różne ich rodzaje razem.

Glonojady występują w mniejszej liczbie w kwaśnych rozlewiskach, gdyż glony rzadko żyją w tak trudnych warunkach. Jednakże w akwarium, mała ilość alg zawsze urośnie na roślinach, szkle i dekoracjach. Oczywiście hodowca może regularnie usunąć je, niemniej glonojady są wielce przydatne i nadają się idealnie do tej aranżacji. Niestety większe glonojady mogą wyrządzić szkody w akwarium, często mają zwyczaj „atakowania" skóry ryb takich jak paletki, które produkują niezwykłą warstwę śluzu, natomiast mniejsze glonojady są bardziej pożądane. Otosek (*Otocinclus affinis*) i ryby z gatunku *Peckoltia ssp* to bezpieczne ryby w kontakcie z innymi.

## RYBY DO AKWARIUM

Wiele tetr nadaje się do tej aranżacji, szczególnie błyszczyk parański (*Moenkhausia sanctaefilomenae*), neon czerwony (*Paracheirodon axelrodi*) i neon Innesa (*Paracheirodon innesi*). Wiele tetr może być na początku nieśmiałe, ale, jeżeli jednak zakupimy mała ławice i stworzymy mnóstwo kryjówek, to wkrótce staną się aktywnymi rybami w akwarium.

*Powyżej: Poplątane korzenie rośliny dostarczają doskonałych kryjówek dla tych ryb. Te małe neony czerwone będą doskonale egzystować w ciemnym, kwaśnym środowisku z mnóstwem miejsc do ukrycia. Oszałamiające kolory tych ryb można doskonale dostrzec na ciemnym tle lub podłożu.*

Ciemne podłoże, gęste skupiska roślin, także pływających sprawiają, ze ta aranżacja jest idealnym środowiskiem dla tych ryb.

Często mają doskonale widoczne poziome pasy wzdłuż całej długości ciała. Hokejówka amazońska (*Thayeria boehlkei*), drobnoustek Harrisona (*Nannostomus harrisoni*), drobnoustek obrzeżony (*Nannostomus marginatus*) i drobnoustek Beckforda (*Nannostomus beckfordi*) to wszystko wyjątkowe ryby. W naturze, drobnoustki spotykane są w licznych

płytkich strumykach, strumieniach i rozlewiskach w Amazonii.

## WIĘKSZE RYBY

Bardzo popularny skalar(*Pterophyllum* scalare) i piękna paletka(symphysodon spp.) to doskonały wybór. Większe ryby, takie jak te hoduj w grupach od czterech do sześciu. Zarówno skalary jak i paletki to pielęgnice są niekiedy agresywne i bronią swego terytorium. Przede wszystkim jednak kierują swą agresję do ryb tego samego gatunku. Trzymanie tych ryb w grupach **powinno ograniczyć** agresywne zachowania.

*Powyżej: Oczy tego smukłego opancerzonego suma są małe w porównaniu do wielkości jego ciała. To wskazuje, że ryba używa innych zmysłów, takich jak, dotknięcie i zapach, by znaleźć jedzenie i poruszać się na swoim terytorium.*

*Z lewej: Ta hokejówka amazońska należy do rodziny drobnoustek. Te, pokojowo nastawione ryby występują w wielu małych rozlewiskach, strumieniach i kanałach na terenie Amazonii.*

*Poniżej: Żyjące na dnie ryby, takie jak ten* Hoplosternum thoracatum *występują w wielu kwaśnych rozlewiskach. W naturze, zakopują się w podłożu pod resztkami roślin. W akwarium, są zabawne, kiedy „niezdarnie", gdyż mają kiepski wzrok snują się po dnie.*

# *Amazońskie kwaśne rozlewiska*

*Kolor gra ważną rolę w tej aranżacji: brązowy las, czerwony żwir i żółty piasek wraz z kawałkami drewna zabarwiają wodę, by odtworzyć naturalne kwaśne środowisko rozlewiska.*

*Otwarte obszary dostarczają przestrzeni do pływania, natomiast ciemne obszary lepiej wydobywają barwy ryb.*

*Ten czerwony gruby żwir dodaje barwy do podłoża i zmniejsza kontrast między drewnem i piaszczystym podłożem.*

*Kawałki drewna ułożone na podłożu imitują połamane gałęzie i szczątki leśnej roślinności.*

*Masywne liście* Hygrophila *dostarczają ukrycia dla dużych i małych ryb.*

# *Amazonka*

Amazoński system rzeczny jest ogromny i można w nim wyróżnić wiele rozmaitych siedlisk W dole rzeki żyje wiele popularnych gatunków ryb, które mogą być atrakcją dla akwarystów, niemniej nie wszystkie ryby w naturze znajdują się na tym samym terenie. Główna rzeka ma dwa typowe akweny: otwarte wody, gdzie można znaleźć większe okazy ryb i płytsze przybrzeżne akweny, które dostarczają ukryć dla mniejszych ryb. Ograniczona wielkość akwarium sprawia, że największym zainteresowaniem cieszą się najmniejsze ryby. Nabrzeże jest malownicze, pełne roślinności, zatopionych pni i korzeni, które można odtworzyć w akwarium. Wiele ryb, które tutaj żyją rozwinęło techniki kamuflażu istotne w takim otwartym środowisku.

## RZECZNY PATROL

Otwarte wody i ogromna przestrzeń rzeki stały się idealnym środowiskiem dla dużych drapieżników. Wiele osiąga 1 m długości i każdy ma własny sposób polowania. Wiele sumów zajmuje głębsze obszary, między innymi dobrze znane takie jak tygrys płaskonosy (*Pseudoplatystoma fasciatum*) i sum czerwonoogoniasty (*Phractocephalus hemiliopterus*), który może osiągnąć 110 cm. Pierwszy ma srebrzystobrunatne, prążkowane boki i długi ryjek, przypłaszczony pionowo. Leżąc bez ruchu na dnie, używa długich wąsów, by wyczuć czy nie przepływa obok jakaś ryba, która może być pożywieniem. Kiedy wyczuje zdobycz chwyta ją szybkim ruchem i połyka.

Atrakcyjny sum czerwonoogoniasty często jest hodowany jako ryba jadalna przez mieszkańców dorzecza Amazonki.

Ryba ta może całkiem oswoić się w akwarium, regularnie przyjmując jedzenie z ręki opiekuna. Sum czerwonoogoniasty często pływa w otwartej wodzie w poszukiwaniu zdobyczy i jak

## *Amazonka*

*Amazonka płynie przez wielki obszar. W dolnym biegu najwięcej ryb znajduje się niedaleko od brzegów.*

*Wiele z dopływów Amazonki jest równie potężnymi rzekami z podobnymi warunkami jak rzeka główna.*

*Ponieważ liczne dopływy wpadają do Amazonki staje się ona coraz szersza i zróżnicowana. W dorzeczu Amazonki wody są czyste i zamieszkałe przez wiele gatunków ryb. Duże drapieżniki pływają po otwartych wodach, polując na pożywienie, natomiast małe ryby szukają względnego bezpieczeństwa przy brzegu rzeki. W tym różnorodnym środowisku, można znaleźć różne gatunki ryb – pielęgnice, sumy, ryby kąsaczokształtne i inne.*

*Większe kawałki drewna wytwarzają kwasy garbnikowe, które zabarwiają wodę na kwaśny brązowo herbaciany kolor.*

*Zwisające korzenie pływających roślin pomagają załamać promienie padającego światła i dostarczają kryjówek dla ryb podpowierzchniowych.*

*Umieszczenie krzaczastych roślin pomiędzy większymi kawałkami drewna tworzy naturalnie wyglądającą roślinność.*

*Rośliny, które rosną na drewnie, takie jak ten* Anubias *powinny być posadzone w centralnym miejscu, tworząc niespodziewane skupiska roślinności.*

*Gęste skupiska roślin powinny być umieszczane w obszarach, gdzie dociera jasne światło. Ta* Heteranthera zosterifolia *może zostać przycięta do zakładanej wielkości.*

***Z lewej:*** *Szeroka Amazonka zawiera olbrzymie masy wód natomiast ryby w większości żyją na płyciznach przy brzegu, gdzie obfita roślinność dostarcza jedzenia i bezpieczeństwa.*

wiele dużych drapieżników, może jeść tylko raz albo dwa razy w tygodniu, resztę czasu odpoczywając na dnie i trawiąc pożywienie. Inny wielki sum żyjący w Amazonce – *Oxydoras niger,* który osiąga 80 cm i ma serię ostrych kolców wzdłuż boków i ogona.

*Kształt ciała i kolor umożliwiają sumikowi „drewniakowi" schowanie się na dnie.*

Pospolity „baku" (*Pterodoras granulosus*) osiąga aż 90 cm. W naturze nie jest to drapieżnik, ale „czyściciel", który żywi się resztkami roślin a nawet owocami. Jednakże w akwarium może zjadać mniejsze ryby, kiedy jest głodny.

Duże pielęgnicowate i kąsaczowate także pływają w otwartych wodach.

Godne uwagi przykłady pielęgnicowatych to *Cichia monoculus,* która osiąga 1 m, *Nandopsis umbriferus,* która osiąga aż 60 cm i pielęgnica pawiooka (*Astronotus ocellatus),* która osiąga 35 cm. Mimo iż są wielkimi indywidualistami, pielęgnice pawiookie są jednymi z najpopularniejszych gatunków większych ryb w akwarium. W Amazonce żywią się innymi małymi rybami, ale również dużymi owocami, roślinnością i nasionami.

## BARWY OCHRONNE

Wiele amazońskich ryb używa kamuflażu, tak by polować jak i uciekać przed myśliwymi.

W środowisku gdzie przebywa mnóstwo stworzeń nie warto rzucać się w oczy. Najlepiej zamaskowane są ryby przydenne które potrafią dosłownie wtapiać się w otoczenie, na przykład dwa gatunki zbrojnikowatych, strojne w jasne pasy.

Sturisona panamense i Panaque nigrolineatus mogą przypominać wzory na drewnie oglądanym z góry. Istotnie, te glonojady dużo czasu spędzają pasąc się na korzeniach drzew i drzewnym rumoszu na dnie rzeki.

„Gałązkowaty" sum *Farlowella acus* rozwinął swój kamuflaż wyjątkowo sprawnie, jego ciało jest jak gałązka, dlatego zdarza się, że jest w stanie wprowadzić w błąd niejednego klienta w sklepie akwarystycznego. Zdarza się często, że kiedy ten zbrojnik jest niepokojony przez inną rybę albo potencjalnego drapieżnika leży bez ruchu sztywno jak gałązka.

*Kształt ciała i kolor umożliwia sumowi ukrywanie się wśród korzeni.*

Sum bandżo czyli „drewniak" ma brązowawy nakrapiany wzór i szorstkie, nierówne ciało i płetwy.

Kiedy opadnie na dno wtapia się w otoczenie leżąc pośród resztek liści i drewna, tak, że inne ryby nie są w stanie odróżnić go od podłoża.

Wiele gatunków ryb ma niewielkie możliwości kamuflażu. Ryby żyjące pośród roślin, często mają pionowe prążki, które upodobniają je do łodyg roślin. Właściwie wszystkie ryby pływające na głębokich wodach mają ciemne grzbiety i jasne srebrzyste brzuchy. Kiedy patrzymy z góry, ciemne grzbiety zlewają się z ciemnym podłożem, zaś od dołu, pod słońce, są trudne do odkrycia, gdyż zlewają się oświetlonym lustrem wody.

Jeden z najbardziej oszałamiających przykładów kamuflażu stosuje ryba, która z powodu kształtu nazywana jest liścieniem (*Monocirrhus polyacanthus*). Kształt ciała podobny do liścia i podobne zabarwienie tej atrakcyjnej ryby są tak mylące, że może polować na małe ryby czekając i unosząc się ponad nimi w roślinności przy brzegu. Ryby, które do niej podpłyną są przekonane, że mają do czynienia z liściem. Niestety, pomyłka okazuje się tragiczna – zostają pochłonięte przez wysuwany pysk.

*Powyżej: Na niektórych obszarach, nasłonecznione płycizny Amazonki są kryształowo czyste i pokryte roślinami. Ta podwodna dżungla jest pełna życia jak otaczający ją las tropikalny. Żyją w niej setki różnorodnych gatunków.*

## BIOTOP DOLNEGO BIEGU AMAZONKI

Otwarte wody, w których pływają drapieżne ryby – to jedna z możliwości, ale akwarium musiałoby mieć minimum 2 m długości, by ryby czuły się w nim dobrze. Wielu hodowców uważałoby to za niepraktyczne przedsięwzięcie, by nie wspomnieć o kosztach. Natomiast odtworzenie środowiska przybrzeżnego, mniejszymi amazońskimi rybami jest idealnym terratem. Atrakcyjną i stosunkowo prostą aranżację dostosowaną do mniejszych ryb można uzyskać wykorzystując liczne rośliny z rodzaju Echinodorus, które są częste w dolnym biegu rzeki.

*Kawałki drewna z torfowiska, jak te wykorzystywane są do tworzenia przestrzennych struktur oddzielających od siebie miejsca pokryte roślinnością.*

## PODŁOŻE

Naturalne podłoże składa się z drobnego żwiru, ziemi i piasku. W tej aranżacji użyliśmy piasku, który posypaliśmy żwirem dodając nieco małych otoczaków. Można także użyć podłoża z drobnego żwiru nie zawierającego związków wapnia. Jasny piasek i blada zielona roślinność nadaje całości akwarium otwartego wyglądu. Dla bardziej „ponurego" wystroju, należy wybrać ciemniejsze podłoże, albo mieszankę podłoży, razem z większymi kawałkami ciemnego drewna. Trzeba regularnie poruszać piasek i wymieniać od czasu do czasu by zapobiec zbijaniu i twardnieniu.

Aby wyczyścić piasek i usunąć algi i wszelkie resztki, trzeba odessać je z powierzchni używając „dzwonu" lub węża. Należy zawsze dokładnie odessać muł i odchody, dlatego małą ilość piasku trzeba uzupełniać okresowo.

## „KORZENIE"

W tej aranżacji wykorzystano w części środkowej kilka średnich kawałków starego drewna tekowego. W ten sposób dokonano podziału między roślinami z przodu i roślinami z tyłu, które stanowią tło, o podobnej kolorystyce.

Drewno skrywa liczne niezbyt interesujące łodygi liściowe większych żabienic.

## ROŚLINY

W akwarium znajduje się wiele otwartej przestrzeni do pływania, natomiast w tle jest pełno miejsc do ukrycia pod wyższymi odmianami *Echinodorus*. Efekt ten uzyskano przez użycie małych roślin na pierwszym planie i dużych roślin w głębi z pustą środkową strefą. Mały sum znajdzie kryjówki pomiędzy drewnem, natomiast pielęgniczki mogą wybrać tereny na pierwszym planie. Natomiast większe ryby czy tetry mogą pływać w otwartych wodnych obszarach lub w gęstych roślinach znajdujących się z tyłu, gdzie mogą znaleźć ukrycie i miejsca do rozmnażania się. Na pierwszym planie są rośliny trawiaste z popularnym ponikłem iglastym (*Eleocharis acicularis*) i miniaturowe żabienice delikatne (*Echinodorus tenellus*). W dobrych warunkach, rośliny te rozpościerają się szybko.

W zależności od obsady akwarium wskazane może być ograniczenie powierzchni przeznaczonej dla „dywanowatych" niskich roślin po to by na pierwszym planie mogły buszować w podłożu sumy lub płaszczki.

W środku pierwszego planu widzenia jest grupa *mikrantemum okrągłolistnych (Micranthemum umbrosum)*. Ta mała, atrakcyjna roślina ma liczne małe, blado-zielone, zaokrąglone liście na łodygach, które nie powinny urosnąć wyżej niż 20 cm aczkolwiek czasami mogą osiągnąć 30 cm. W celu ograniczenia jej wzrostu, należy regularnie przerywać ją i obcinać, sadząc uzyskane rozsady w podłożu. Wszystkie te rośliny pierwszego planu wymagają jasnego oświetlenia i będą rozwijać się prawidłowo, pobierając pożywienie z podłoża, które jest wzbogacone odpowiednimi odżywkami albo z wody wzbogaconej płynnym nawozem.

Wyższe rośliny z rodzaju Echinodorus umieszczone z tyłu akwarium składają się z trzech odmian: *Echinodorus* „Różowa", *Echinodorus palaefolius*. var. *latifolius* i *Echinodorus „Red Flame"*. W dobrych warunkach i przy jasnym oświetleniu, większość z nich rozwinie atrakcyjne czerwonawe albo nakrapiane brązowo-czerwone liście.

Wiele roślin z gatunku *Echinodorus*, których tutaj użyto może osiągnąć nawet 60 cm i liście częściowo wyrosną

*Małe listki* Micranthemum umbrosum *tworzą atrakcyjny widok z przodu aranżacji.*

*Ten* Echinodorus, *zwany „Różowym" wytworzy nasycony czerwony kolor liści, jeżeli będzie wystawiony na jasne światło i otrzyma bogate pożywki.*

***Poniżej**: Ponikło iglaste* (Eleocharis acicularis) *może zostać posadzone wokół większych roślin i pomiędzy drewnem i skałami, by utworzyć cienkie „trawniki" na podłożu.*

***Z prawej:*** *Pielęgniczka Ramireza* (Papiliochromis ramirezi) *ma ubarwienie, które dorównuje rybom morskim. Jej zachowanie jest dziwne, ale w dobrych warunkach rozmnaża się w akwarium. Każdy hodowca powinien spróbować je hodować.*

nad powierzchnią. Aby temu zapobiec, należy okresowo usuwać największe a od czasu do czasu zbyt liczne korzenie. Przesadzanie może także wstrzymać ich wzrost. Większość roślin z gatunku *Echinodorus dobrze sobie radzi* w odpowiednim świetle kiedy ma zapewnione źródło żelaza lub pożywkę wzbogaconą żelazem.

## WYBÓR RYB

Wiele popularnych ryb akwarystycznych pochodzi z Amazonki lub z jej dorzecza. Istnieje zatem wiele możliwości dokonania ciekawej selekcji. W większych akwariach można hodować nawet pielęgnice. Karłowate pielęgnice są wysoce interesującą grupą i mogą być trzymane z niektórymi tetrami albo mniejszymi gatunkami suma. Wyjątkowe ryby, takie jak słodkowodne płaszczki, sum gałązkowaty, liścień oraz arrowana, mogą być atrakcją każdego akwarium.

## SUMY

Większe sumy, takie jak sum czerwonoogoniasty czy płaskonosy, tak naprawdę to mogą być hodowane w wielkich akwariach. Nieco mniejsze sumy, z grupy *Hypostomus spp.*, które osiągają około 45 cm, mogą być hodowane w dużym akwarium. Ponieważ są to glonojady a nie drapieżniki to te duże, pokojowe ryby mogą być hodowane razem z dużo mniejszymi gatunkami. Ryby te są dobrymi towarzyszami dla innych ryb, takich jak pielęgnica pawiooka czy arrowana (*Osteoglossum* spp.).

Średniej wielkości sumy, które można także wykorzystać to te z grupy *Ancistrus spp.* Są podobne w wyglądzie do tych z grupy *Hypostomus*. Piękny królewski sum (*Panaque nigrolineatus*) jest pokojowo nastawioną rybą, tak jak świetnie się maskujący – *Sturisoma panamensi*. Także blisko spokrewniony *sum* gałązkowaty (*Farlowella acus*) jest innym niezwykłym gatunkiem, dobrze dostosowanym do życia w akwarium. Te glonojady poruszają się bardzo mało często pozostając w miejscu przez długi czas. Jednakże, to że nic nie robi nie jest nudne, gdyż sporadyczne „poruszenie się gałązki' wywrze wielkie wrażenie i będzie niespodzianką dla oglądających.

W mniejszym akwarium można hodować popularnego i pokojowego suma z gatunku *Corydoras*. Występuje on w mniejszych dopływach i strumieniach, które wpadają do Amazonki, a także w dorzeczu rzeki.

Rodzina sumów *Brochis* jest podobna do *Corydoras*, ale osiągają około 10 cm. Inny odpowiedni wybór to małe atrakcyjnie nakrapiane albo pasiasto-brązowe okazy z gatunku *Peckoltia* spp. Te spokojne delikatne glonojady mogą być hodowane w grupach.

## PIELĘGNICE

Karłowate pielęgnice są idealnymi rybami do akwarium w dolnych partiach. Jak większość pielęgnic zamieszkują wybrane terytorium, ale w warunkach hodowli bronią jedynie małych terytoriów. Wiele karłowatych pielęgnic dobrze rozmnaża się w akwarium i jest niezwykle interesujące przyglądać się, jak dobierają się w pary wybierają miejsce, bronią i „oczyszczają" odpowiedni obszar, na którym złożą jaja których będą bronić i chronić narybek. Pospolite karłowate pielęgnice to m.in. żółta karłowata pielęgnica (*Apistogramma borellii),* pielęgniczka kakadu (*Apistogramma cacatuoides),* pielęgniczka Agassiza (*Apistogramma agassizi*) i pielęgniczka Ramireza (*Papiliochromis ramirezi).* Inna karłowata pielęgniczka – *Crenicara filamentosa* jest atrakcyjnie ubarwioną rybą i wyzwaniem dla hodowcy. Ta ryba może być czasami bardzo nieśmiała, ale mając odpowiednie warunki i środowisko powinna dobrze się rozwijać w akwarium.

Niektóre większe pielęgnice są doskonałe do zamieszkania w górnych regionach akwarium. Między innymi: *Heros severus,* czy i skalary (*Pterophyllum spp.*) docenią otwarte przestrzenie, a także gęstą roślinność w tej aranżacji. Niektóre z nich (*Heros severus* i *skalary*) mogą być czasami agresywne i bronić swego terytorium, tak więc, jeżeli zamierzamy hodować większą ilość musimy mieć duże akwarium. Natomiast pielęgniczka *Mesonauta festivu* jest jednym z najbardziej pokojowych; rzadko naprzykrza się innym rybom, a także rzadko jest obiektem agresji. Sprawia to,

ze jest doskonałym współtowarzyszem dla wielu innych ryb.

## INNE RYBY

W akwariach, w których duże okazy sumów czy pielęgnic, z których niektóre są drapieżnikami, mogą być uzupełniane przez ławice tetr, które zajmą środkową cześć toni, a jest wiele okazów tych amazońskich ryb, które można wybrać. By zwiększyć atrakcyjność można dodać jakąś bardziej niecodzienną rybę z Amazonki, często – nazywaną „dziwakiem". Oto dwa godne uwagi przykłady takich ryb: liścień (*Monocirrhus polyacanthus*) i słodkowodna płaszczka (*Potamotrygon* spp.). Liścień jest stosunkowo łatwy w hodowli, ale jest drapieżny i nie należy go hodować z mniejszymi rybami. Słodkowodne gatunki płaszczki mają różne wielkości; niektóre osiągają 60 cm. Ryby te są pokojowo nastawione, należy jednak obchodzić się z nimi ostrożnie, gdyż większość słodkowodnych płaszczek ma końcówkę ogona zawierającą toksynę, która może boleśnie użądlić.

***Poniżej:*** *Jest kilka gatunków słodkowodnych ogończy z rodzaju* Potamotrygon, *wszystkie pochodzą z amazońskich wód. Pełna wdzięku ryba może być ozdoba akwarium, obserwuje ją się z przyjemnością.*

***Z lewej:*** *Sumy kirysowate jak ten* Platydorus costatus *wydają chrząkające odgłosy kiedy są zestresowane lub zaatakowane. Należy obchodzić się z nimi ostrożnie, ponieważ ich ciało jest pokryte ostrymi kolcami.*

# *Biotop dolnego biegu Amazonki*

*Duże żabienice* Echinodorus *sprawiają wrażenie potężnych; zwykle wystarczy jedna lub dwie. W tym wystroju żabienice są dominującymi elementami.*

*Wykorzystamy żabienice w obu końcach akwarium, by stworzyć „panoramiczny" efekt.*

Echinodorus tenellus *jest rośliną, która podobna jest do ponikła iglastego i dobrze wygląda na pierwszym planie.*

*Małe otoczaki i nieco rozsypanego żwiru tworzą naturalniejsze podłoże.*

*Ponikło iglaste* (Eleocharis acicularis) *rozprzestrzeni się na całym piaszczystym terenie, jeżeli będzie miał dużo światła.*

*„Korzenie" zostały użyte w środkowej części akwarium i dostarczyły wielu kryjówek dla sumów.*

*Różne kształty i wielkości liści dodały różnorodności roślinom drugiego plau.*

*Akwarium przykryte to najlepsze rozwiązanie dla tego typu aranżacji. Ten duży* Echinodorus *wkrótce urośnie ponad powierzchnię.*

*Blady kolor liści* Micranthemum umbrosum *rozjaśni akwarium i posłuży jako punkt skupienia.*

*Wiele różnych gatunków i odmian żabienic może zostać użytych. Ta roślina ma atrakcyjne nakropienia.*

# *Bystrza rzeki Kongo*

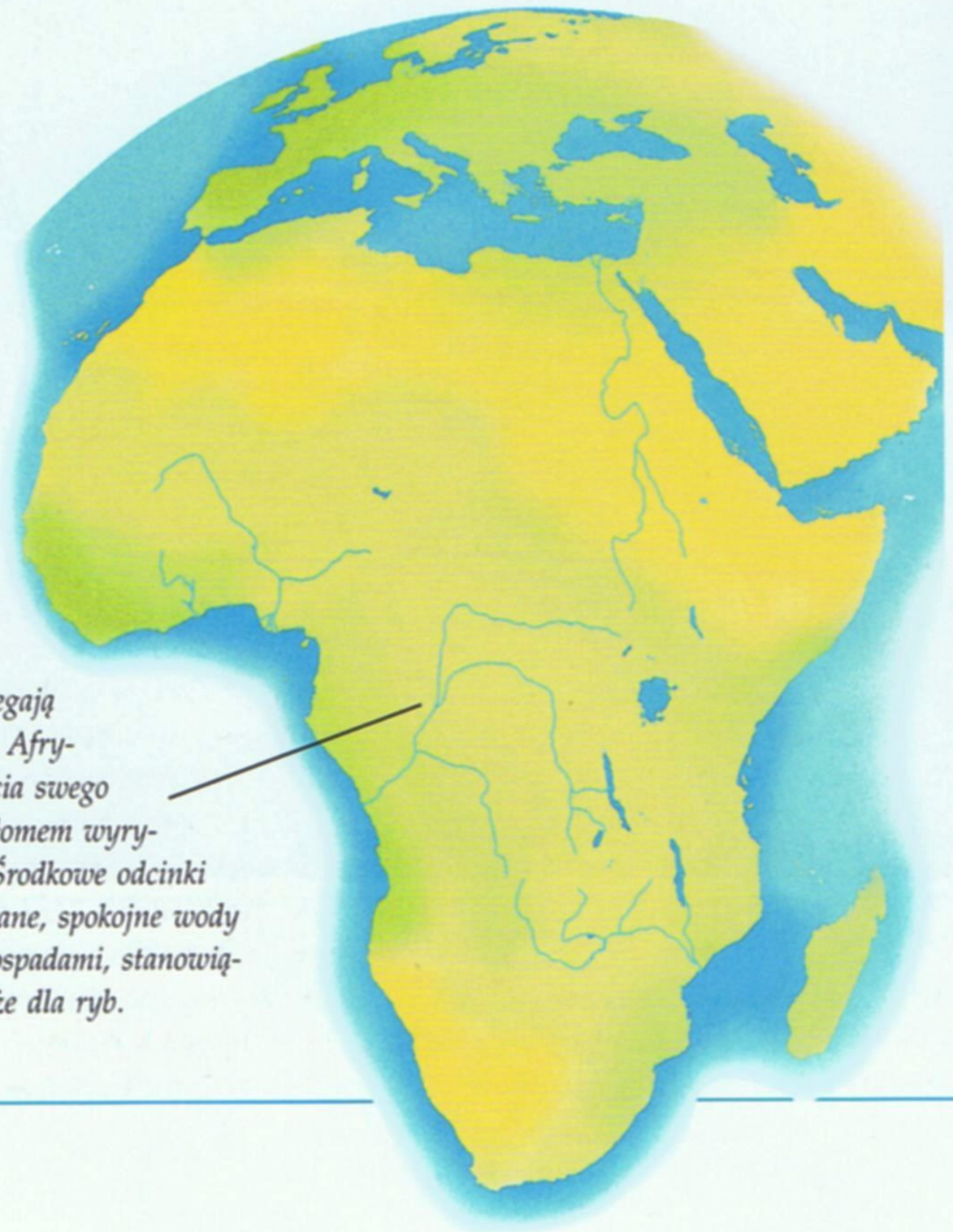
Gigantyczna rzeka Kongo o długości około 4375 km, przepływa przez różne środowiska. Bierze początek w górach, przez połowę swego biegu na zmianę płynie szybko lub wolniej (są tu również wodospady), by wreszcie wpłynąć na teren ogromnej równiny, do niedawna w całości porośniętej wilgotnym lasem tropikalnym. Przyjmuje tu liczne i potężne dopływy, płynące z obu stron równika. Pora deszczowa nadchodzi w poszczególnych obszarach tej ogromnej krainy w różnym czasie, dzięki czemu w spokojnej głównej rzece i jej rozlewiskach poziom jest niemal stały. Następnie, przez około 360 kilometrów Kongo płynie dosyć wąskim, skalnym korytem. Jest to rodzaj przełomu, w którym znajdują się 32 wodospady lub bystrza, w sumie zwane Bystrzami Kongo lub Wodospadami Livingstone'a. Na tym odcinku różnica poziomów wynosi 220 m. Poniżej przełomu zaczyna się ujście, na ponad 130 km długie. W przełomie Konga żyje sto pięćdziesiąt gatunków ryb, niektóre endemiczne – tylko tam spotykane. Są tam także połączenia z jaskiniami; tamtejsze podwodne partie jaskiń mają swoją unikalną faunę.

## BARDZO MAŁO MIĘKKIEGO PODŁOŻA

W tropikalnych puszczach warstwa gleby jest skąpa, przykryta za to butwiejącymi roślinami. Strumień czy rzeka, płynąc przez taki teren, porywa bardzo mało ziemi, a dużo szczątków roślinnych i, ogólnie, materii organicznej. W bystrych odcinkach rzeka wypłukuje podłoże niemal do gołej skały. Przełom Zairu powstał właśnie przez wyrycie przez wodę

*Rzeka Kongo płynie w sercu potężnego systemu rzecznego, drugiego co do wielkości w świecie. W większej części rzeka ta, i jej dopływy płyną przez równiny pokryte tropikalnym lasem. Są tu również ukryte odcinki szybko płynącej wody, przełomy i wodospady, najsłynniejszy jest przełom Kongo w dolnym biegu rzeki. Ryby wykazują rozmaite przystosowania do życia w bystrym nurcie, gdzie w dodatku widoczność jest ograniczona.*

## *Środowiska bystrych wód Kongo*



*Źródła Konga sięgają Wielkich Rowów Afrykańskich, do ujścia swego rzeka pędzi przełomem wyrytym w skałach. Środkowe odcinki też są zróżnicowane, spokojne wody sąsiadują z wodospadami, stanowiącymi barierę także dla ryb.*

drogi w skałach (ale ludzi, takich jak my, jeszcze przy tym nie było). Materiał drobnoziarnisty, powstający w procesie erozji skal, głazów i coraz mniejszych kamieni ciągle tu się pojawia, trochę pylistego materiału nanosi wiatr. Bystry nurt nie pozwala na długotrwałe odkładanie się mułku, czy też piasku i innych produktów wietrzenia skał. Owszem, trochę takiego podłoża gromadzi się pod osłoną głazów, trochę jest nanoszone zgodnie z nurtem na skały, gdzieniegdzie tworzy się pokład piasku lub żwiru, lecz osady te nie są stabilne. Skała macierzysta ulega erozji w rozmaity sposób – twardsze skały woda wygładza, natomiast łupki kruszy w kanciaste płyty. Woda rzeźbi i układa w skalnym krajobrazie przeszkody i zaciszne nisze, gdzie ryby mogą odpocząć od zmagań z nurtem, a także rozmnożyć się.

*Powyżej: Oto bystrze niewielkiego leśnego strumienia. Te kaskady mają swój świat roślinny, swoje ryby i inne zwierzęta.*

## SKĄPA ROŚLINNOŚĆ

Bystra woda unosi, przesuwa z miejsca na miejsce ziarniste i muliste materiały, a więc rośliny bardzo rzadko znajdują miejsce do zakorzenienia się. Także wysokie natlenienie nie ułatwia roślinom życia, zmniejszając przyswajalność soli mineralnych i usuwając dwutlenek węgla do atmosfery. W miejscach spokojnych – owszem, rosną typowe rośliny wodne i roślinożerne ryby bardzo się nimi interesują. Pewne rośliny są niezależne od ruchomego podłoża – to anubiasy i bolbitis Heudelota (*Bolbitis heudelotii*), która należy do paproci. Rośliny te przytwierdzają się do drewna lub głazów, rosną zwykle nad wodą (bolbitis – z korzeniami w wodzie) i dobrze znoszą okresowe zalewanie. Należą do wolno rosnących.

## SŁABA WIDOCZNOŚĆ...

Pęd wody w bystrzach i wodospadach wzbija piasek i skąpy, obecny jednak mułek, tak mineralny jak i organiczny. Dlatego bystre odcinki wód tutejszych nie są przezroczyste, lecz bardzo mętne. Poza tym stale znajduje się w rzece zawiesina organiczna, w spokojnych odcinkach woda nie zdąża się wyklarować. Ryby tu żyjące posługują się głownie węchem i narządem linii nabocznej, a niektóre również biernym i czynnym zmysłem elektrycznym (patrz – rozdział o wejściu do groty). Do tych ostatnich należą dziwne, drapieżne ryby ze słodkich wód Afryki – mrukowate, Mormyridae.

## ...ALE MNÓSTWO ŻARCIA

Zawiesina organiczna, niesiona przez wodę, nie może się w bystrych odcinkach rzeki odłożyć w spokojnych zatoczkach, ani ugrzęznąć między roślinami, bo roślin tu niewiele. Nieliczne są nawet bakterie, wchłaniające zawiesinę i rozpuszczone związki. W związku z tym liczne zwierzęta filtrujące żywią się tym, co im woda przynosi sama. Należą do takich: skorupiaki, gąbki i inne bezkręgowce. Ślimaki żerują na glonach i skąpych zapasach mułku. Do bezkręgowców znajdujących pożywienie w rzekach, nawet bystrych, należą larwalne postacie owadów. Zatem i owe larwy i opadające czasem na wodę dorosłe owady są tutaj częste. Te wszystkie zwierzęta, jak również glony to bogate źródło pożywienia.

## ...I MA KTO SIĘ TYM ZAJĄĆ

W ogólności, ryby z Konga są blisko spokrewnione z rybami położonego bardziej na północ obszaru – Afryki Zachodniej, a także Angoli, sąsiadującej z Kon-

giem od południa; często są to te same gatunki. Tutejszy świat zwierząt jest bardzo zróżnicowany (w sumie, w całym systemie rzecznym Kongo żyje ponad sześćset gatunków ryb, w tym wiele endemitów). Ryby Konga należą do wielu rodzin, mają rozmaite kształty i przystosowania. Można spodziewać się, że bardzo wydłużone gatunki żyją właśnie w bystrzach, i tak jest istotnie. Wydłużone, ale umiarkowanie, np. niektóre pielęgnice, znajduje się i w wodach bardzo spokojnych i w wartko płynących. Spotykają zatem różne właściwości wody. Często uważa się, że wody całej tej strefy są bardzo miękkie, z kwaśnym odczynem i dużą zawartością garbników. Tak rzeczywiście jest, ale tylko w niektórych miejscach: rozlewiskach, niektórych jeziorach i powoli płynących strumieniach, np. w lesie. W rzekach woda ma odczyn zbliżony do obojętnego, w bystrych odcinkach nawet alkaliczny – wskutek działania powietrza i skał. Tak więc sąsiadują ze sobą wody całkiem różne. Nic dziwnego, że wiele ryb tutejszych znosi różne warunki; ale z pewnością szybka zmiana otoczenia i warunków środowiska jest dla nich szokiem.

Tutejsze glonożerne sumy należą do rodziny Amphiliidae, są to odpowiedniki południowoamerykańskich zbrojników, ale nie ma wśród nich tak dziwnych form. Są mało znane akwarystom. Do poszukiwania pokarmu w płynących wodach przystosowane są tutejsze karpiowate z rodzaju *Labeo* (mniej kolorowe od azjatyckich) i niektóre gatunki sumów z rodzaju *Synodontis*. Ryby z obu grup mają płaską brzuszną stronę i duże, szeroko rozkładane płetwy parzyste, ułatwia to przywieranie do dna. Płetwa grzbietowa i ogonowa są u niektórych gatunków powiększone, co ułatwia manewrowanie i służy do obrony. Te ryby żywią się głównie glonami i larwami owadów.

Spokojne odcinki rzek zamieszkuje stadny, tęczowo lśniący świecik kongolański (*Phenacogrammus interruptus*), jak również jego krewni. Te łagodne, ruchliwe, w dużej mierze owadożerne ryby należą do rodziny kąsaczowatych, tej samej która, w tak różnych barwach i kształtach, zdobi słodkie wody po drugiej stronie Atlantyku. Tutejsze kąsaczowate zaliczamy jednak do osobnej podrodziny, Alestiinae. Z pokrewnych rodzin, dla akwarysty najważniejsze są prostnikowate, Citharinidae, a z nich – rodzaj *Distichodus*. Są to ryby stadne i roślinożerne, zjadają również organiczny mułek (spotykane są w spokojnych wodach, nie pędzących bystrzynach). Największa – barwny gatunek *D. sexfasciatus* – przekracza w swej ojczyźnie długość 1 m. Najmniejszym gatunkiem jest zapewne *D. decemmaculatus*, do 7,5 cm długi, brązowo-zielonkawy.

*Powyżej: Zbrojnik z rodzaju* Peckoltia *jest niewielkim przedstawicielem sumów z Ameryki Płd. Jest przystosowany do wartkiej wody, zeskrobuje glony z podłoża.*

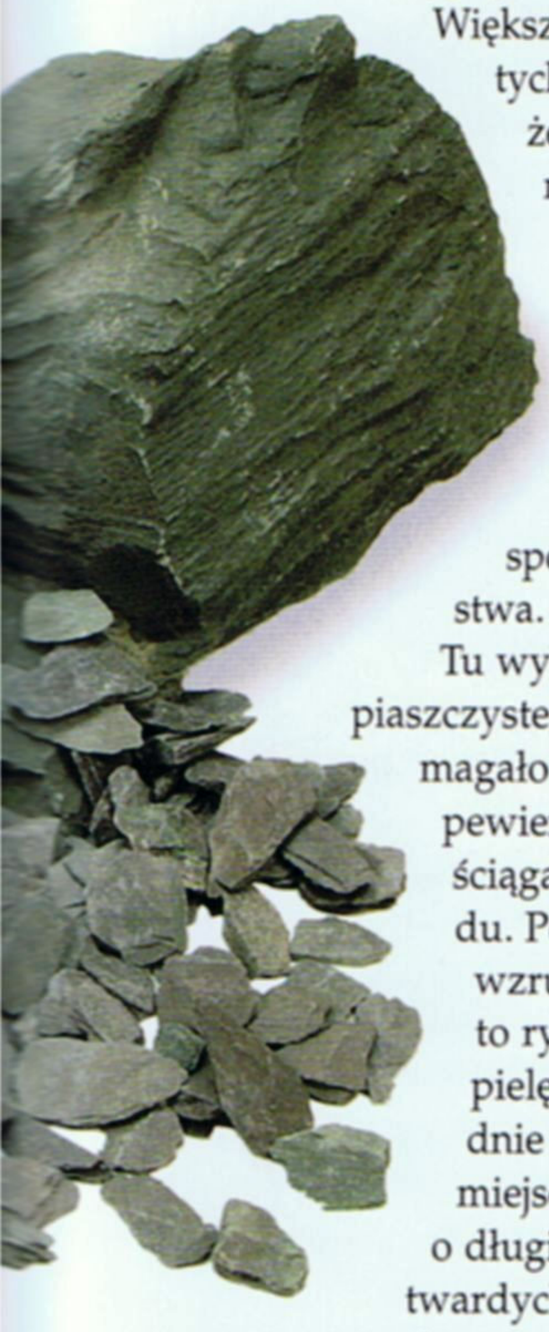
*Pokaźne, kanciaste kawałki łupka stanowią tu główną dekorację; na dnie rozrzucić można ich ułomki.*

## AKWARIUM KONGIJSKIE

Przedstawiamy projekt akwarium, które może nie naśladuje dokładnie bystrzy potężnej rzeki, lecz prezentuje niektóre okazy z wodnej fauny i flory Konga. Ważnym elementem w tej aranżacji jest ruch. Woda ma krążyć w zbiorniku, szybciej lub wolniej, a jej ruch zaakcentowany jest przez układ płyt skalnych i naniesionego drobnoziarnistego podłoża. Wypływ wody z filtru zewnętrznego nad powierzchnią wprowadza bąbelki powietrza. Aby usprawnić obieg wody, umieszczamy dość blisko dna pompkę wodną, lub nawet więcej niż jedną. Ukrywamy je za skałkami. Jeżeli umieścimy również pompkę przy powierzchni, wtedy włączenie w niej zasysania powietrza również przyczyni się do efektu bystro płynącej wody. Przewietrzacze i dysze zasysające powietrze powodują szum, więc na noc można je wyłączać (pozostanie bulgot spływającej wody, ale też można go usunąć zmieniając sposób powracania wody do akwarium; filtru oczywiście nie wyłączamy na tak długo). Gdy skałkom towa-

***Z prawej:*** *W zakamarkach gromadzi się brud, jak np. te fragmenty roślin. Należy go usuwać, np. co tydzień i co pewien czas uzupełniać lub nawet wymieniać piasek.*

rzyszyć będą okruchy tego samego materiału, możemy uzyskać efekt kruszącego się progu skalnego. Drewno z torfowiska będzie dobrze naśladować zaklinowany gdzieś pień, pozwoli też zakotwiczyć rośliny takie jak anubiasy, mech jawajski i paprocie z rodzajów *Bolbitis* i *Microsorum*. Rośliny te najlepiej przywiązać do drewna lub kamieni czarną bawełnianą nitką, zanim ona się rozpadnie, korzenie roślin już poprzyczepiają się w wielu miejscach do wspierającego podłoża. Nie zasypujemy ich korzeni.



Większa ilość gałęzi, krętych korzeni itd. może nawet wyglądać naturalnie, ale będzie odciągać wzrok od skał; taki krajobraz zapewne nie będzie wywoływał uczucia spokoju, dostojeństwa.

Tu wybrano podłoże piaszczyste; będzie ono wymagało poruszania co pewien czas, np. przy ściąganiu wężem brudu. Podłoża nie trzeba wzruszać, gdyż robią to ryby, np. sumy lub pielęgnicowate. Na dnie może znaleźć się miejsce dla roślin o długich, wąskich, twardych liściach. Takie są krynie – rodzaj *Crinum*. Są one bardzo efektowne. Należą do roślin cebulowych; cebula musi być zasypana tak, by tylko górna część wystawała, z której wyrastają liście – a zatem grubość podłoża, tam gdzie ona mają być, musi wynosić minimum 8 cm. W akwarium tym powinniśmy utrzymywać temperaturę w granicach 24–27°C. Odpowiedni jest odczyn wody czyli pH w granicach 7–7,8; w normalnych warunkach i jeżeli w akwarium będzie utrzymywana czystość, woda będzie dobrze filtrowana i będzie w niej rozpuszczone dużo tlenu, poziom ten sam się będzie utrzymywał. Ponieważ używamy skał i innych materiałów praktycznie nie reagujących z wodą, łatwo będzie zmienić odczyn wody według naszych życzeń, zwłaszcza jeśli jest ona miękka.

## RYBY ODPOWIEDNIE DO TEGO AKWARIUM

Akwarium dla ryb z bystrz, jeżeli nie ma być domem dla największych i najbardziej wojowniczych tutejszych ryb. Powinno gościć zarówno stadne, uganiające się w toni gatunki, jak i przydenne. Z tych pierwszych najwspanialszy i najłatwiej dostępny jest świecik kongolański. Inne kąsaczokształtne trudno jest zdobyć, ale jeśli chcemy, możemy dodać inne stadne ryby, z pozostałych

*Liście krynii* Crinum natans *są twarde i pofałdowane; dobrze sobie radzą w silnym prądzie wody.*

części świata. Przypomnijmy: niektóre kąsaczowate z Ameryki Łacińskiej, danio i brzanki z Azji (są też brzanki afrykańskie) oraz tęczanki z Australii i Nowej Gwinei. *Eutropiellus spp*. to dziwne sumiki z Afryki Zachodniej i Konga; są małe, ozdobione poziomymi czarnymi i białymi pasami, pływają zwykle grupowo w środkowych warstwach toni. Natomiast i po dnie, i we wszelkich zakamarkach szperają (czasem „do góry nogami") wzorzyście ubarwione sumy z rodzaju *Synodontis*. Z regionu Konga pochodzą, spośród niezbyt dużych – mierzących do kilkunastu, góra 22 cm długości – m.in. *Synodontis alberti, S. shoutedeni, S. angelicus, S. ornatipinnis, S. camelopardalis, S. contractus* (bardzo ciemny, tylko do 7 cm długi) i *S. brichardi*, który zamieszkuje właśnie przełomy, bystro płynącej wody.

Do trzymania w ryzach glonów, w sytuacji gdy nie mamy kongijskich sumików z rodziny Amphiliidae, przydadzą się nieduże glonożerne gatunki zbrojników lub niektóre azjatyckie karpiowate, zwłaszcza „kosiarka". Oprócz tego, w dolnej strefie akwarium może znaleźć się miejsce dla któregoś gatunku pielęgnic z obszaru państwa Kongo lub z Afryki Zachodniej.

***Powyżej:*** *Afrykańska paproć z gatunku Bolbitis heudelotii rośnie na kamieniach lub drewnie, lubi umiarkowany przepływ wody.*

***Poniżej:*** *Anubiasy to w naturze rośliny okresowo zalewane. W akwarium liczne odmiany gatunku Anubias barteri rosną pod wodą, aczkolwiek powoli.*

*Roślinożerne ryby na ogół zostawiają w spokoju grube, skórzaste liście anubiasów.*

*Z prawej: Świecik kongolański czyli kongijski* (Phenacogrammus interruptus) *zamieszkuje stadami spokojne wody. Także on dobrze przyjmuje lekki ruch wody w akwarium. Osiąga około 8 cm długości.*

*Poniżej: Do zjadania glonów można „zaangażować" gatunki z innych stron świata, na przykład tego ajatyckiego grubowarga strojnopasego* (Epalzeorhynchos kalopterus), *który jest niestety dosyć agresywny wobec współplemieńców.*

*Z lewej: Barwna* Distichodus sexfasciatus *to ryba stadna, z zasady łagodna; na fotografii młody okaz. Z powodu dużych wymiarów gatunek ten pasuje do akwariów wystawowych. Niestety, zjada rośliny z większości rodzajów.*

# Bystrza rzeki Kongo

*Filtr zewnętrzny, dodatkowa pompka wirnikowa, pompki do powietrza oraz odpowiedni wystrój tworzą wrażenie bystro płynącej wody.*

*Przewietrzacie i dodatkowa pompka wirnikowa ukryte są wśród dekoracji. Szczególny efekt daje takie umieszczenie pompki wirnikowej, że chwyta ona bąble powietrza.*

*Przewód przewietrzacza, ale bez kostki, będzie wypuszczał większe bąble powietrza.*

*Długi kawał łupka stanowi oś podziału akwarium.*

*Od tego ciemnego, spokojnego tła odbijają barwy roślin i ryb.*

*Kawałki łupka przypominają naturalny rumosz skalny.*

*Paproć bolbitis, przyczepiona do drewna, dobrze rozwija się w strumieniu wody, jeżeli jest ona wolna od zawiesiny.*

*Na tym kawałku drewna z torfowiska zgromadzono* bolbitis Heudelota, anubiasa *i mech jawajski.*

*Ta mała krynia,* Crinum natans, *wkrótce dorośnie do powierzchni.*

*Poziome kawałki łupka sugerują kruszenie się progów skalnych.*

*Piasek wymaga poruszania co pewien czas, jeżeli nie robią tego ryby.*

# *Zachodnioafrykańskie strumienie okresowe*

Wiele małych rozlewisk i strumieni tworzy się corocznie w Afryce. Mogą występować w lesie tropikalnym, lasach strefy umiarkowanej jak również na otwartych sawannach i górskich obszarach. Leśne rozlewiska mogą istnieć przez cały rok natomiast te, które znajdują się na odkrytych obszarach wysychają. Blisko lasu, kilka małych strumieni może płynąć przez tę samą okolicę sprawiając, że rozwija się tu bujne życie. Często rozlewają się one w naturalnych zagłębieniach terenu, tworząc małe jeziorka otoczone przez skupiska krzewów, trawy i czasami przez kilka wyższych drzew. Pomimo sezonowej natury niektóre z tych strumieni i rozlewisk są środowiskiem, w którym żyją małe ryby. Najbardziej interesujące należą do rodziny szczupieńczykowatych.

**MAŁE ALE PIĘKNE**

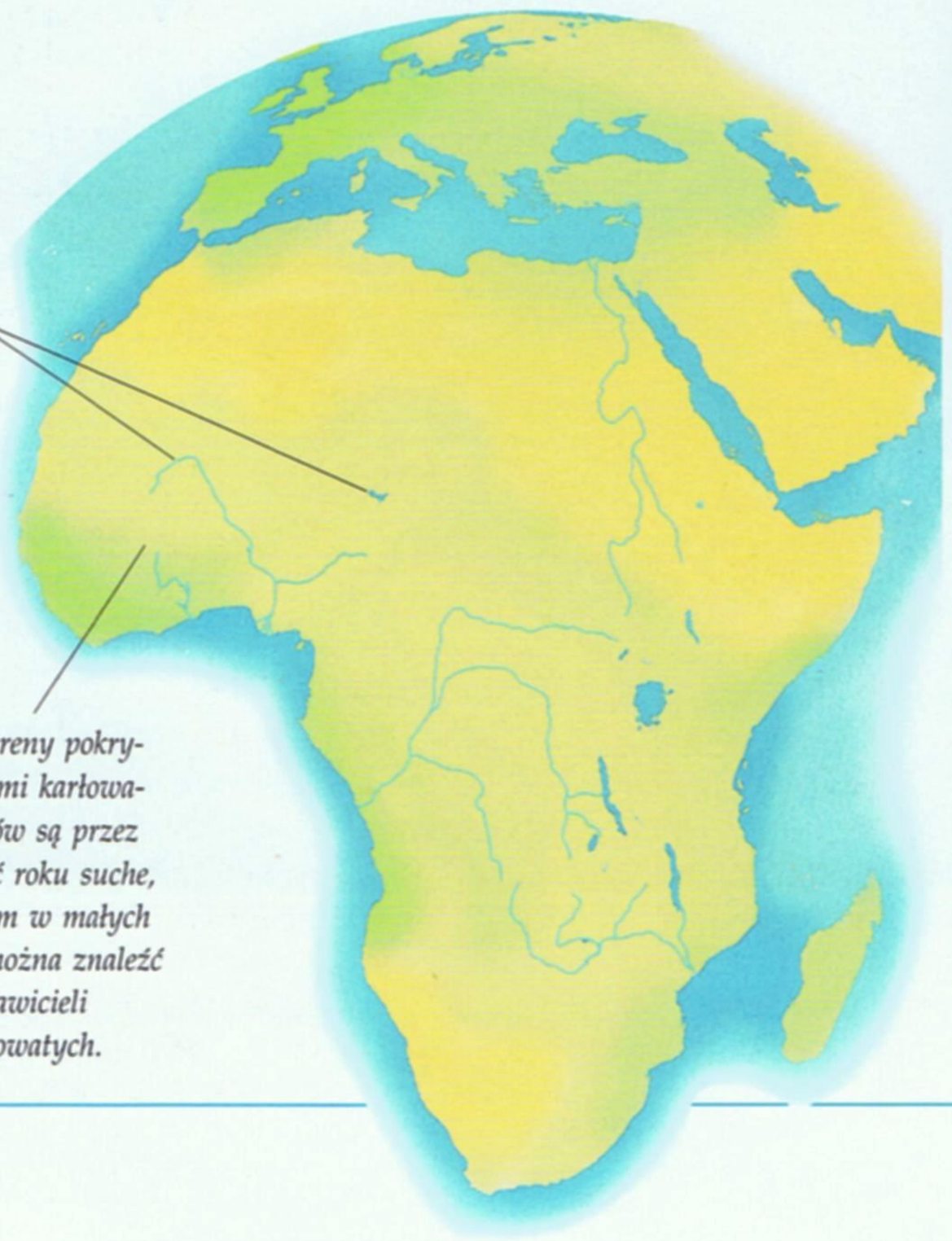
Szczupieńczykowate to rodzina pięknie ubarwionych ryb, które rzadko rosną duże, ponieważ przestrzenie, w których żyją są zbyt ograniczone, by zagwarantować im większy wzrost. Występują w Afryce, ale także w wielu małych strumieniach w Azji.

Ryby z pokrewnych rodzin zamieszkują gorącą i umiarkowanie ciepłą strefę obu Ameryk. Wszystkie należą do większej grupy, której najprostsza nazwa brzmi: jajorodne karpieńcokształtne.

Najwięcej ich żyje w małych albo większych kałużach w lesie tropikalnym i sawannach. W niektórych miejscach, karpieńcokształtne można znaleźć w większych strumieniach albo nawet rzekach i jeziorach; największy karpieńcowaty to *Orestias cuvieri,* może osiągnąć 30 cm długości. Są małym okaza-

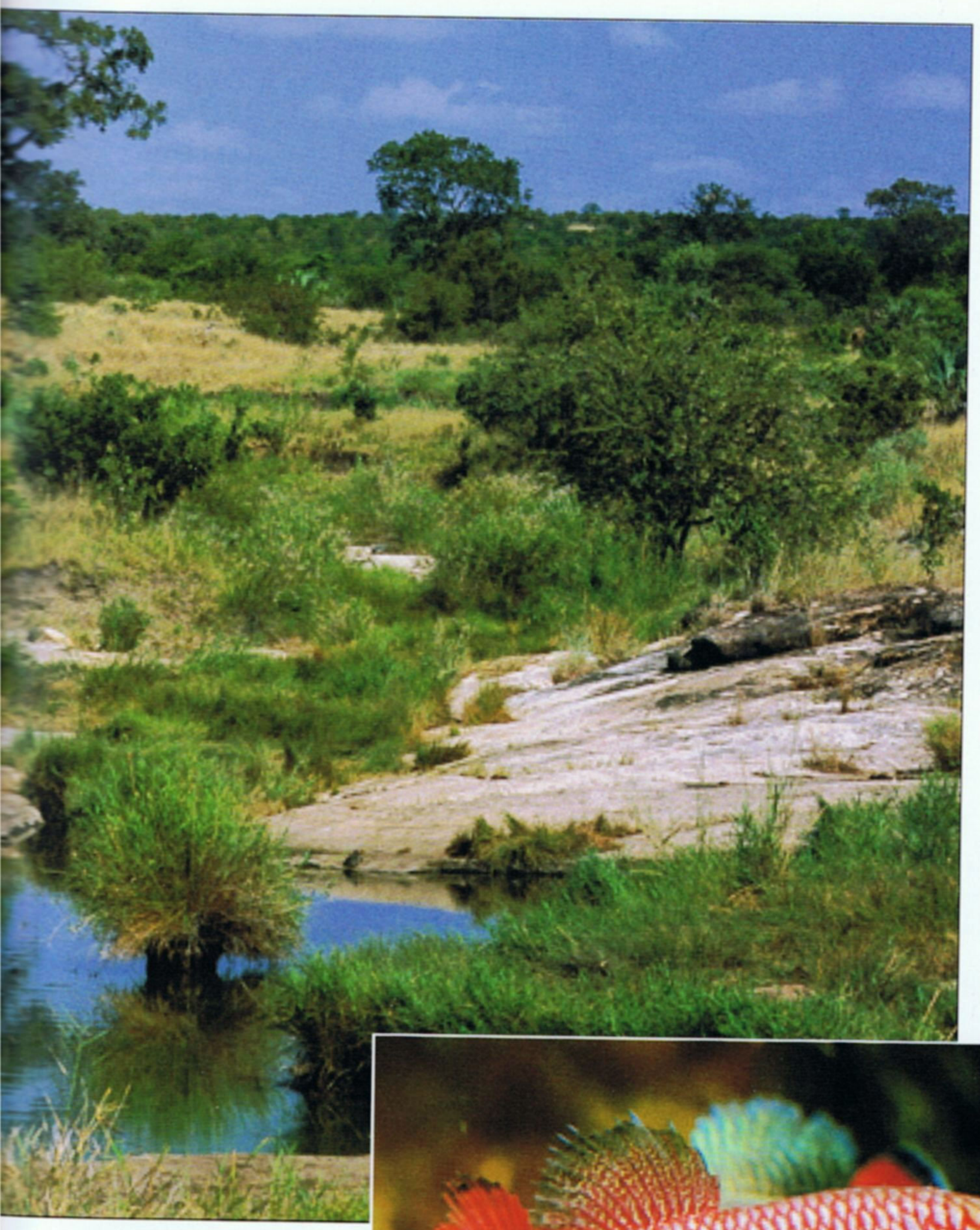
*Niektóre strumienie i kanały znajdujące się w wielu częściach tropikalnej Afryki, zupełnie zanikają w suchej porze, natomiast w innych regionach pozostają małe rozlewiska. Pomimo sezonowej natury tych wód, można znaleźć w nich małe ryby, przede wszystkim atrakcyjne szczupieńczykowate.*

## *Zachodnioafrykańskie okresowe strumienie*



*Na obszarach dookoła jeziora Czad i rzeki Niger znajdują się liczne bagna, które są schroniskiem dla wielu gatunków małych ryb.*

*Pustynne tereny pokryte zagajnikami karłowatych krzewów są przez większą część roku suche, ale nawet tam w małych zbiornikach można znaleźć przedstawicieli karpieńcowatych.*



***Powyżej:*** *Ten mały stawek, który może mieć łączność ze strumieniem albo źródłem dostarcza wody zwierzętom. Pod powierzchnią wody, może roić się od małych ryb, które odżywiają się głównie owadami i żyją tylko kilka miesięcy.*

***Powyżej:*** *Ten gatunek* Nothobranchius *może osiągnąć tylko około 5 cm ale bywa bardzo agresywny w akwarium. Jaja, które składa, zagrzebując je w podłożu, przeżyją w warunkach suszy przez dłuższy czas.*

### WARUNKI WODNE

*W rozlewiskach i strumykach, w których występują zmienia się tak skład wody i jak i temperatura. Na niektórych obszarach, karpieńcokształtne można znaleźć w temperaturze, aż 38˚C w wodach o zasoleniu przewyższającym kilkakrotnie wodę morską. Warunki te są jednak ekstremalne i nietypowe. Dla większości karpieńcowatych, woda średnio twarda o pH 5,5–7 będzie odpowiednia.*

mi; największym z nich jest *Lamprichthys tanganicanus,* który osiąga 13 cm. Ryba ta występuje przy brzegach Jeziora Tanganika, gdzie znajduje mnóstwo doskonałych miejsc do rozmnażania w szczelinach skał. Dla porównania, wiele karłowatych nigdy nie osiąga więcej niż parę centymetrów długości. Ryby te występują najczęściej w małych rozlewiskach, strumieniach i kałużach na otwartych przestrzeniach. Czasami spotyka się tu przybyszów, którzy dotarli w okresie, kiedy istniała łączność z rzekami podczas pory deszczowej.

## WYPEŁNIONE ŻYCIE

Nie wszystkie karpieńcokształtne są rybami jednorocznymi; wiele z nich żyje tylko w stałych wodach i „nie-jednoroczne" stanowią największą grupę. Ryby te mogą żyć aż do pięciu lat. Rozmnażanie ich jest stosunkowo łatwe. W naturze muszą urodzić się, dojrzeć i rozmnożyć w dziewięć miesięcy lub krócej. Także w stałych zbiornikach te jeziorowe ryby żyją krótko. Są w stanie rozmnażać się po czterech tygodniach życia, chociaż normalnie osiągają dojrzałość po pięciu miesiącach.

Kiedy samiec jest gotowy, by rozmnażać się, wtedy zbliża się do odpowiedniej samiczki i wabi ją swoim ubarwie-

niem i nastroszonymi płetwami. Do pokazu zalotów włącza również dziwny trzęsący ruch, który jest podobny do agresywnego zachowania w stosunku do innego samca. Jeżeli samiczka zaakceptuje jego zaloty, podpłynie bliżej, jeżeli nie, po prostu odpłynie. Kiedy para połączy się samiec podprowadzi samiczkę. Wepchnie ją na chwilę do mułku na dnie gdzie złoży jaja. Nawet kiedy woda w rozlewisku wyparuje, zabłocone dno pozostaje wilgotne i ikra może się rozwinąć. Kiedy powróci pora deszczowa i woda zacznie wypełniać rozlewisko, ryby wyklują się. Młoda ryba musi natychmiast poradzić sobie z trudnym środowiskiem. Nowa woda z deszczu jest zwykle uboga w tlen jest z powodu rozkładu resztek organicznych, które nagromadziły się w zbiorniku. Jednakże, z tych resztek powstaje pożywienie dla ryb; bakteriami zaczynają się odżywiać mikroskopijne zwierzęta. Młode ryby szybko rosną i zaczynają odżywiać się większymi wodnymi zwierzętami a w końcu owadami i ich larwami.

Zwyczaje rozrodcze wszystkich jajorodnych karpieńcowatych są (w ogólnych zarysach) podobne, jednak niesezonowe ich gatunki zwykle kładą ikrę w gąszcz roślinności.

Ich ikra jest twarda i odporna na wysychanie.

## TWORZENIE WYSTROJU SEZONOWEGO STRUMIENIA

Wrażenie zmienności, ulotności uzyskamy urządzając zbiornik jako akwaterrarium.

W przykładzie tu zamieszczonym część nadwodna naśladuje podmokły teren z wilgociolubnymi roślinami otaczającymi stare drewno (może być torfowisko lub „mopani") i wodospadzikiem ciurkającym do wodnej części ekspozycji. Jeżeli zbiornik jest wystarczająco duży, może pomieścić pewne jaszczurki, żaby albo węże.

## PODŁOŻE

Podłoże stanowi mieszanka żwirów zwykłego i bezwapiennego. Jest ona dobra do tworzenia stromych zboczy, które umocowujemy na miejscu za pomocą większych kawałków drzewa z torfowiska. Jest to podłoże dla roślin, które mają korzenie częściowo lub w całości zanurzone. Rozsypanie czarnego kwarcowego żwiru czyni je bardziej różnorodnym i nadaje mu ciemniejszy kolor. Jasno ubarwione małe rybki będą lepiej widoczne w ciemnym otoczeniu i nad takim podłożem. Kiedy po raz pierwszy tworzymy taki wystrój w akwarium, strome zbocza mają tendencje do zsuwania się. Przy tej aranżacji akwarium, użyta jest duża ilość ponikła igłowatego (*Eleocharis acicularis),* specjalnie na wyższych obszarach. Kiedy roślina zostanie posadzona jej korzenie pomogą utrzymać pochyłe podłoże na miejscu.

*To podłoże jest mieszaniną grubego i drobnoziarnistego żwiru oraz czarnego kwarcu ułożonych na warstwie żwiru bezwapiennego.*

## KAPIĄCY WODOSPAD

Wodospad jest stosunkowo łatwy do zbudowania i składa się z dużego kawałka kory z dębu korkowego umieszczonej w narożniku na utworzonym wzniesieniu. Kora jest doskonałym materiałem gdyż ma bruzdy i sprawia, że woda może spływać do akwarium z różnych miejsc. Korę należy solidnie przymocować, przysypując ją podłożem i układając kawałki drewna lub kamienie na wierzchu. Woda wypływa z przewodu zewnętrznego filtra, więc żadne dodatkowe pompy nie są potrzebne. Aby otrzymać pożądaną ilość cieknącej wody, należy precyzyjnie umieścić wylot wody i ukryć go pośród roślin i drewna.

## SADZENIE ROŚLIN

Trzy grupy roślin są używane do stworzenia takiej aranżacji: pływający hiacynt wodny (*Eichhornia crassipes),* trawiaste ponikło igłowe(*Eleocharis acicularis*) i kilka gatunków roślin nadwodnych lub ziemnowodnych. Ponikło igłowe ma ważną funkcję w tej aranżacji, gdyż jest użyte zarówno nad jak i pod wodą. Na utworzonym wzniesieniu, będzie rosło na brzegu i pomoże w ukryciu przewodów. Będzie również tworzyć moczary wokół strumienia, tak jak to występuje w naturze. Dodatkowo można zwiększyć efekt umieszczając ponikło iglaste w wodzie, by wyrastało ponad powierzchnię lub było całko-

*Drewno jest używane przy tworzeniu wystroju do budowy wodospadów lub obszarów podwyższonych, jak również by schować wszelkie przewody.*

*Hiacynt wodny dobrze rozwija się akwarium pod warunkiem, że oświetlenie jest intensywne. Roślina ta „rozkrzewia się szeroko i mnoży wegetatywnie. Trzeba uważać by liście nie zbliżyły się do lampy bo oparzone, zbrązowiałe wyglądają brzydko.*

siedztwa naszej wody można zastosować także jaskier wielki (*Ranuculus lingua*) i żabieniec drobnokwiatowy (*Alisma parviflora*).

## SELEKCJA RYB

Wybranie odpowiedniej grupy karpieńcowatych do akwarium może być czasami trudnym zadaniem. Wiele spośród najbardziej ubarwionych to agresywne osobniki walczące o terytorium. Przypadki zranienia czy znęcania się są jednak rzadkie. Agresja występuje naturalnie między samcami, podczas gdy samiczki są z natury pokojowe. Niekiedy są daleko mniej ubarwione niż samce innych gatunków i trudne do zidentyfikowania, gdyż kolor i kształty ciała mają prawie identyczne. W niektórych gatunkach karpieńcowatych, samce nieustannie będą walczyły, jeżeli dwa osobniki będą trzymane razem, lecz w grupie są rzadko agresywne.

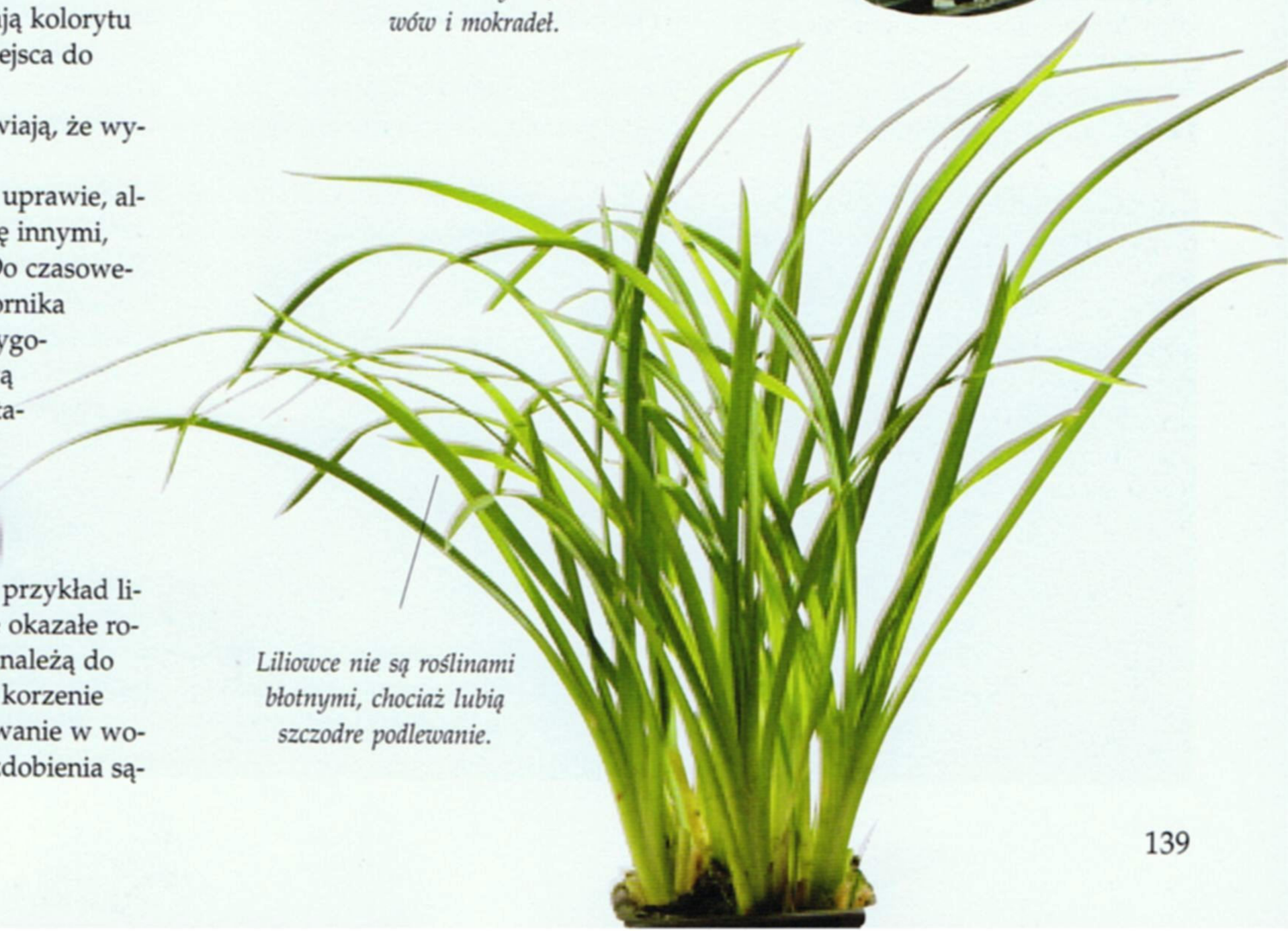
wicie zanurzone. W ten sposób można imitować naturalne środowisko, gdzie „strumień" jest sezonowy.

Soczysta zieleń i mięsiste liście pływającego hiacyntu wodnego kontrastują doskonale z oliwkową zielenią ponikła igłowatego. Zanurzone w wodzie korzenie pływających roślin nadają kolorytu wystrojowi i zapewniają miejsca do ukrycia się rybom.

Rośliny nadbrzeżne sprawiają, że wystrój ożywia się.

Czasem rośliny trudne w uprawie, albo zbyt wielkie zastępuje się innymi, wyglądającymi podobnie. Do czasowego ozdobienia zbiornika np. na tygodniową wystawę, niektórzy proponują na przykład liliowce (*Hemerocallis spp.*). Te okazałe rośliny, znane z ogrodów, nie należą do ziemnowodnych nawet. Ich korzenie zniosą krótkotrwałe przebywanie w wodzie, byle nie stojącej. Do ozdobienia są-

*Ponikło igłowe można sadzić tak nad wodą jak i w jej głębi, przypomina turzyce i sitowie znad strumyków, z rowów i mokradeł.*



*Liliowce nie są roślinami błotnymi, chociaż lubią szczodre podlewanie.*

W większości wypadków, karpieńcowate to ryby pływające pod powierzchnią, zatem należy dokonać wyboru z grupy różnych osobników. W celu uniknięcia niepotrzebnej agresji należy wybierać ryby podobnej wielkości i kształtu.

## ROZMAITOŚĆ KARPIEŃCOKSZTAŁTNYCH

Jest ogromny wybór karpieńcowatych, niektóre oczywiście są mniej dostępne, ale zawsze jest zróżnicowany ich dobór. Zatem można kupić zestaw tych ryb dobierając je według nazw, lub dokonując losowego doboru, chyba, że zależy nam na dokładnie wybranych okazach.

Karpieńcowate może zostać podzielić się na trzy grupy: sezonowych – jednorocznych, półrocznych i grupy ponad jednorocznych. Jednoroczne rzadko żyją dłużej niż dziewięć miesięcy i muszą być nieustannie wymieniane albo rozmnażane, by utrzymać dużą ich ilość. Jednakże, półroczne i ponad jednoroczne będą żyły w akwarium przez kilka lat.

Jednoroczne to ryby z grup *Cynolebias*, *Nothobranchius* i *Pterolebias*. Z tych trzech okazy z grupy *Nothobranchius*, które często posiadają czerwone albo niebieskie plamki są najbardziej ubarwione i pochodzą z afrykańskich wód. Są żywe, ale samce mogą być agresywne. Okazy z grupy *Nothobranchius* rzadko osiągają więcej wzrostu niż 5–6 cm.

Półroczne i ponad jednoroczne okazy należą do gatunków *Aphyosemion*, *Rolofia*, *Aplocheilichthys* i *Epiplatys*. Dużo okazów *Epiplatys* żyje w afrykańskich wodach i jest nastawiona stosunkowo pokojowo, nieco nieśmiałych i może zostać hodowana w akwarium z mnóstwem miejsc do chowania. Okazy z grupy *Aphyosemion* występują także głównie w Afryce i niektóre, chociaż nie wszystkie, są spokojne i mogą być hodowane w grupach w akwarium. Ryby z grupy *Aphyosemion* są jaskrawo ubarwione i robią w akwarium oszałamiające wrażenie.

## STOWARZYSZENIA

W światowej akwarystyce wśród wielu klubów i stowarzyszeń są też towarzystwa miłośników żyworodnych karpieńcokształtnych. Dodajmy, że miłośników żyworodnych karpieńcoksztaltnych, takich jak gupiki, mieczyki i molinezje, jest oczywiście znacznie więcej. Miłośnicy tych jajorodnych poznają się za pośrednictwem czasopism.

Zorganizowana jest też wysyłkowa sprzedaż ikry.

## INNE RYBY I ZWIERZĘTA

Chociaż same karpieńcowate wyglądają wspaniale, dodając inny gatunek można jeszcze bardziej uatrakcyjnić akwarium. Małe sumiki są jedną z opcji, chociaż oznacza to często, że złożone jaja mogą być zjedzone. Każda dodatkowa ryba powinna być mała, ale odporna i nastawiona pokojowo. Mogą być dołączone jakieś mniejsze, brzanka albo nawet tetra, jak również labiryntowe, także prętniki. W większym akwarium, na utworzonym podwyższeniu, można urządzić odpowiednie środowisko dla wodnych żab, trytonów, krabów albo nawet jaszczurek. Jeżeli decydujemy się na takie rozwiązanie, należy tak dobierać zwierzęta by nie pożarły małych rybek lub nie wyrządziły im krzywdy.

### KUPUJĄC KARPIEŃCOWATE

*Mimo, że w sprzedaży znajduje się kilka gatunków karpieńcowatych, takich jak,* jak Aplocheilichthys macrophthalmus, *ryżanka* (Oryzias spp.) *i* Pachypanchax, *to może okazać się trudne nabycie dostatecznie zróżnicowanej ilości. Alternatywą może być zakup ryb od jednego ze stowarzyszeń miłośników karpieńcowatych,* które *często reklamują się w cza sopismach dla akwarystów. Wiele z tych stowarzyszeń może dostarczyć na zamówienie jaja, które następnie mogą zostać umieszczone w akwarium.*

***Poniżej:*** Playfairi Pachypanchax *jest łatwy do hodowli i rozmnażania. Podczas składania jaj, łuski samca mogą wydawać się odstające, co często jest mylone z symptomem choroby.*

***Z lewej:*** Sexfasciatus Epiplatys *to półroczny gatunek, który może żyć w akwarium przez kilka lat. Jego niezwykła wydłużona szczęka i pasiasty kamuflaż sugerują, że może być drapieżnikiem i polować na pożywienie.*

***Poniżej:*** *Oszałamiające i szczegółowe oznakowania, które są wspólne dla wielu karpieńcowatych są szczególnie widoczne u tego przedstawiciela* Aphyosemion.

# *Zachodnioafrykańskie strumienie okresowe*

*Głównymi elementami tego wystroju są nadwodna aranżacja i gęsta podwodna roślinność, które komponują się w całość by odtworzyć zachodnioafrykański biotop okresowego strumienia lub rzeki.*

*Hiacynt wodny* (Eichhornia crassipes) *ma grube, twarde liście. Zarówno korzenie i jak i liście dostarczają atrakcyjnych kryjówek.*

*Drewno, które wynurza się spod wody domyka przestrzeń z lewej strony.*

*Pofałdowana powierzchnia podłoża niweluje przytłaczające wrażenie brzegu z prawej strony.*

*Ponikło igłowate jest w tej aranżacji rośliną lądową, która wyrosła w wysychającym łożysku i następnie została zalana.*

*Liście* Hemerocallis *są podobne do dużych trzcin, które występują w naturze ale trudno je sobie wyobrazić w akwarium*

*Ten kawałek drewna pomaga schować rury i źródło wodospadu, który wpada do akwarium z kawałka kory.*

*Obsadzenie wystającego z akwarium terenu ponidłem igłowym odtwarza typowe afrykańskie otoczenie rzeki.*

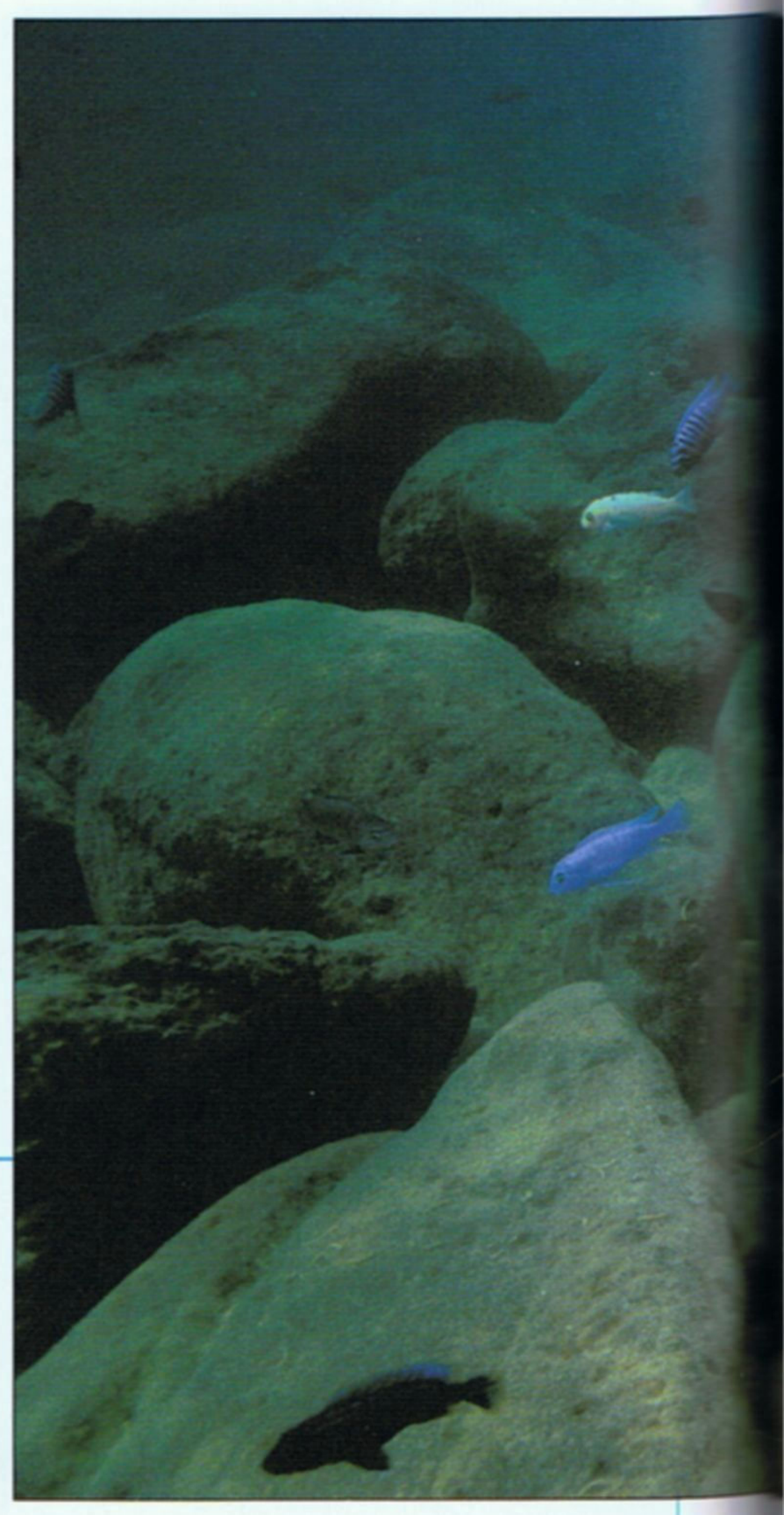
*Ten atrakcyjny kawałek drewna kopalnego wspiera konstrukcje wodospadu i brzegu strumienia*

***Z prawej:*** *zawieszony nad powierzchnią wodospad wygląda szczególnie efektownie, kiedy oglądamy go pod kątem. Mniejsze ryby mogą schować się pod występem.*

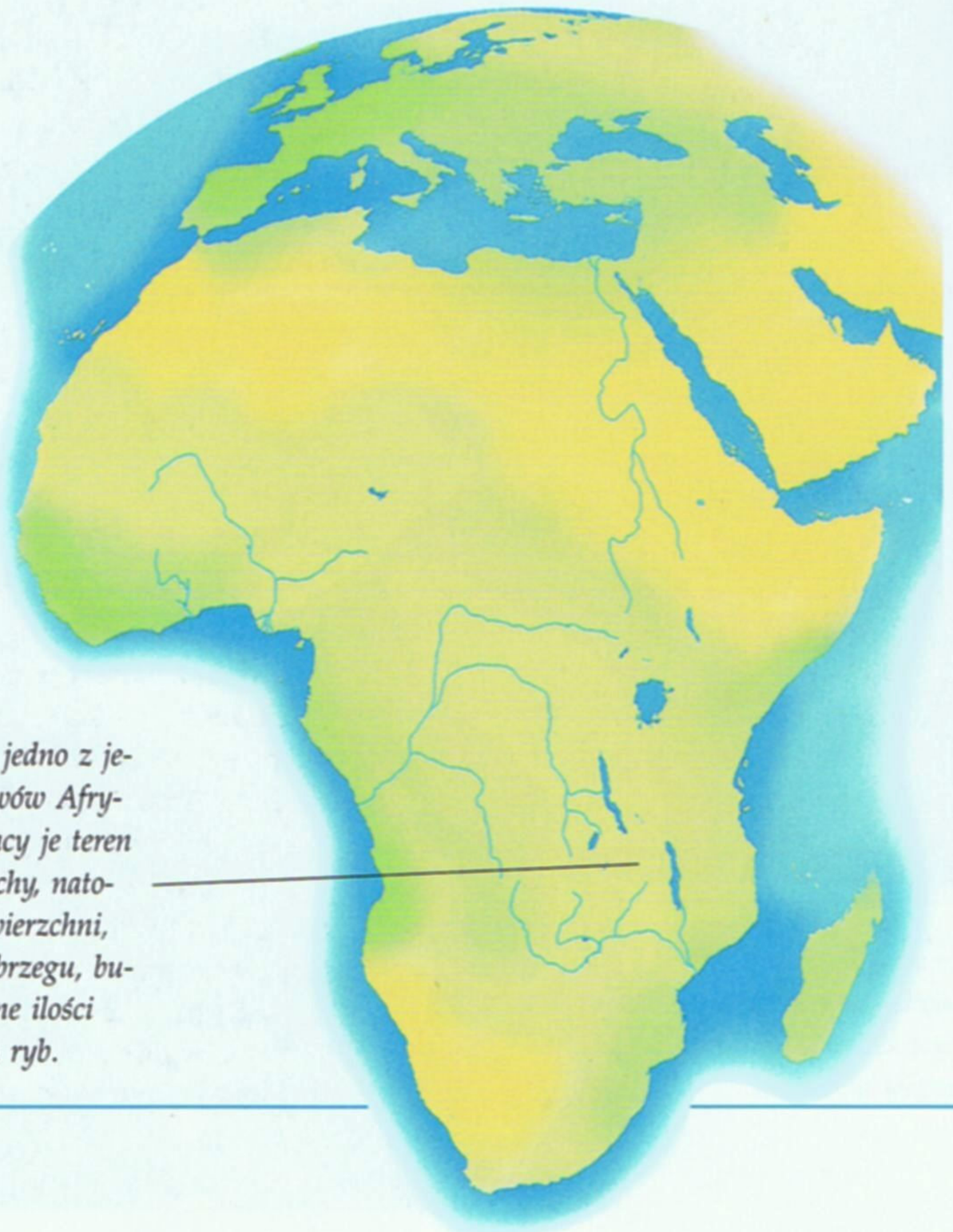
# *Jezioro Malawi*

Jezioro Malawi można lepiej opisać jako słodkowodne morze, niż jako jezioro. Jest na 80 km szerokie i 560 km długie. W większości miejsc nie można dostrzec jego brzegu po przeciwnej stronie. Jezioro jest tak duże, że badania wykazują drobne pływy spowodowane przez grawitacyjne przyciąganie Księżyca. Wulkaniczna natura otoczenia jeziora stworzyła linię brzegową, w której następują po sobie skaliste nagie wybrzeża i piaszczyste połacie brzegu. Ogromna większość gatunków ryb z tego jeziora to pyszczaki, z rodziny pielęgnicowatych. Prawie wszystkie z nich to endemity tego jeziora – nie spotyka się ich gdzie indziej. Można wyodrębnić w ich masie dwie główne grupy: grupę „Mbuna", te są bardzo silnie związane ze skałami i skupiskami kamieni; oraz tak zwane haplochromisy, które odbywają tarło w otoczeniu skał, ale z reguły żerują gdzie indziej; są też inne, mniej liczebne grupy. Akwarystów najbardziej interesują ryby z przybrzeżnych skupisk skał, z podwodnych raf i ze skalistych brzegów wysp; te z otwartej wody i z piaszczystego płytkiego dna są mniej znane. W każdej strefie podwodnych skał i głazów spotyka się liczne, barwne pyszczaki i często są to inne gatunki, lub inne lokalne formy niż w sąsiednim odcinku skalistego wybrzeża.

Woda w jeziorze jest dość miękka, ma alkaliczny odczyn i dużą zasadowość (twardość węglanową) – patrz str. 44/45. Przyczyną tego są rozpuszczone minerały. Kiedy rzeki, strumienie i inne słodkowodne środowiska ulegają zmianie pod wpływem rocznego cyklu pogo-

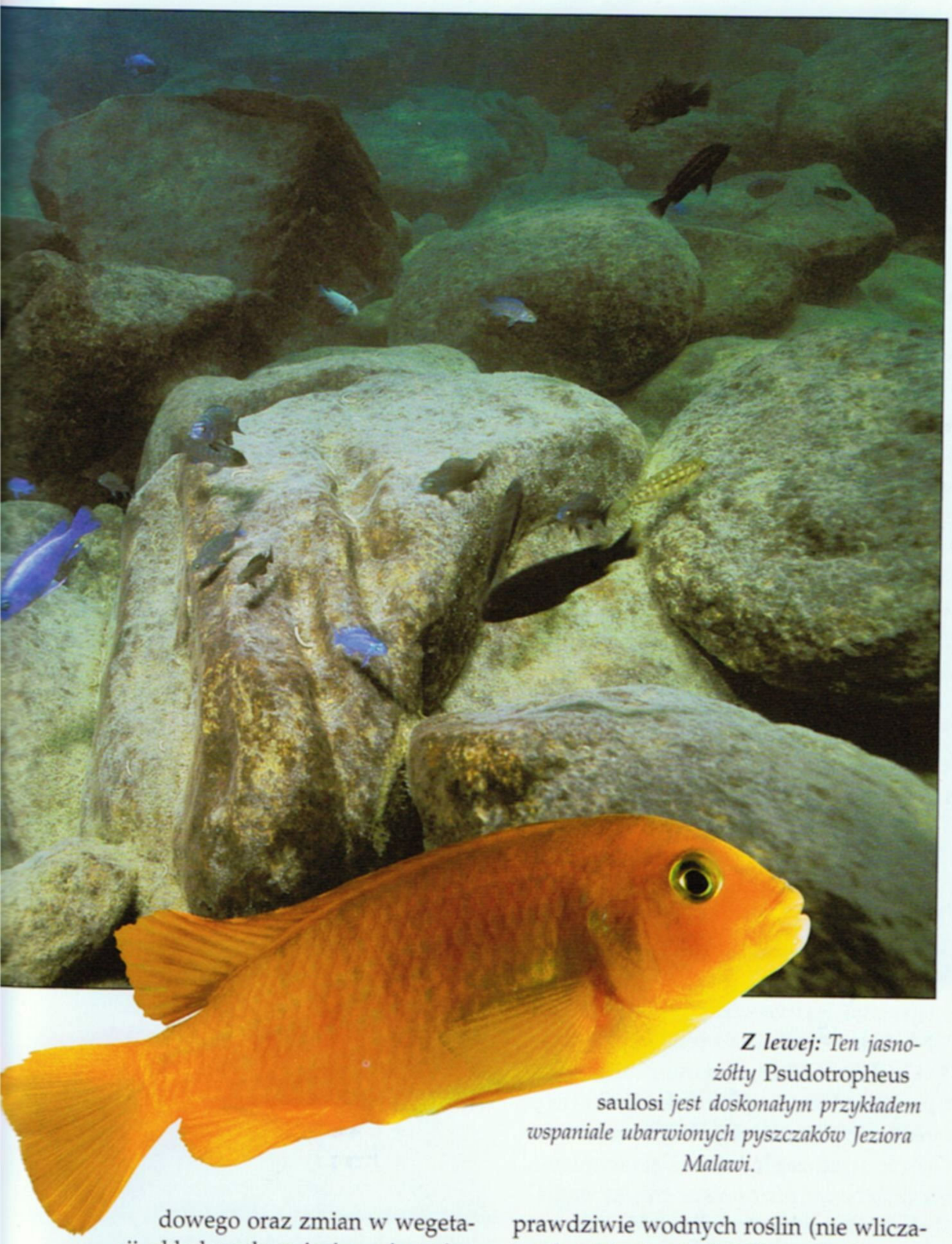


## *Jeziora Wschodu Afryki*



*Jezioro Malawi to jedno z jezior Wielkich Rowów Afrykańskich. Otaczający je teren jest skalisty i suchy, natomiast blisko powierzchni, a zwłaszcza przy brzegu, buszują niezliczone ilości tropikalnych ryb.*

*Wielkie jeziora Wschodniej Afryki są ojczyzną wielu ryb; najwięcej jest w nich rodzimych gatunków pyszczaków, ale w Jeziorze Tanganika górują nad nimi inne pielęgnicowate, również specyficzne dla tego właśnie jeziora. Z trzech wielkich jezior – Wiktorii, Tanganika i Malawi – Jezioro Malawi czyli Niasa jest najmniej dotknięte przez ludzką działalność. Kryształowo czysta woda jeziora rozbija się o skalisty lub piaszczysty brzeg i tuż pod powierzchnią można ujrzeć stada wspaniale ubarwionych ryb.*



*Z lewej: Nieprzebrane masy ryb żyjących blisko powierzchni w strefie skalnej wnoszą życie i kolor do tego bezbarwnego środowiska. Pielęgnicowate, które żyją tutaj, mają złożony system zachowań społecznych i obrony terytoriów.*

*Z lewej: Ten jasnożółty* Psudotropheus saulosi *jest doskonałym przykładem wspaniale ubarwionych pyszczaków Jeziora Malawi.*

dowego oraz zmian w wegetacji, skład wody w jeziorze jest niezmienny dzięki ogromnej jej ilości (która przekracza 700 m głębokości). Podwodne skupiska głazów, z żerującymi na nich barwnymi rybami, mogą naprawdę kojarzyć się z rafą koralową.

## EWOLUCJA

Wśród słodkowodnych jezior ekosystem Jeziora Malawi jest unikalny. Zamieszkujące w nim ryby wydają się mało zróżnicowane; zamieszkałe jest jedynie przez niewielką ilość gatunków. W wodach jeziora żyje tylko pięć gatunków prawdziwie wodnych roślin (nie wliczając do nich glonów!), kilka gatunków ślimaków i krabów i niewiele gatunków innych bezkręgowców.

Specyfikę fauny i flory jezior Wschodu Afryki wyjaśnia się historią geologiczną i otoczeniem tych jezior; są one dosyć izolowane od systemów rzecznych. Jeziora: Malawi, Tanganika i wiele mniejszych powstały w systemie Wielkich Rowów Afrykańskich, a konkretnie przez wypełnienie wodą szczelin tektonicznych.

Jezioro Malawi jest zasilane przez kilka małych strumieni, ale wypływa z niego tylko jedna rzeka – Shire. Rybom trudno jest docierać do jeziora tą rzeką, muszą bowiem płynąć pod prąd. Wiadomo, że są ryby szybko przystosowujące się, zatem mogły ewolucyjnie zmienić swoją fizjologię, by dostosować ją do warunków w nowo powstałym jeziorze. Na początku – kilka milionów lat temu – mogły skolonizować je ryby z różnych rodzin. Następnie większość z nich została wyeliminowana przez pielęgnicowate. Tych przybyło zapewne kilka gatunków. Rozwinęły się one stopniowo w ogromną ilość gatunków i lokalnych form. Obecnie wyróżnia się w tym jeziorze ponad 600 gatunków, a nie znamy całej fauny jeziora.

Pielęgnicowate są rybami z natury wiążącymi się z jakiś terytorium i typowe Mbuna i w ogóle, pyszczaki skałolubne, nigdy nie zaryzykują przemieszczenia się otwartą tonią, albo nad piaszczystymi obszarami, by znaleźć nowy dom. Przez wieki poziom wody w jeziorze zmieniał się i zdarzało się, że pasmo skał dzieliło się na dwa obszary, oddzielone przez piaszczysty teren. To sprawiało, że populacja ryb zostawała rozdzielona i od tego czasu rozwijała się jako dwie niezależne, tą drogą mogły stopniowo powstać osobne gatunki. Rola krzyżowania się rozdzielonych już gatunków jest dyskutowana przez biologów ewolucyjnych.

## PRZYJRZYJMY SIĘ BLIŻEJ

Z powodu stosunkowo małej ilości wodnych zwierząt w jeziorze i skąpej roślinności wokół jego brzegów, nasuwa się pytanie: czym żywią się te tłumy ryb? Odpowiedź znajduje się na skalnym dnie, gdzie w promieniach słońca na głazach rozwija się gęsty meszek glonowy. Żyjące tu pyszczaki niemal stale interesują się powłoką glonową na skałach i kamieniach; jedne zeskrobują ją, inne skubią – te bardzo często wyszukują i zjadają drobne żyjątka, ukryte

***Powyżej:*** *Popularny i bardzo strojny* Melanochromis auratus, *czyli pyszczak złocisty, musi być ostrożnie z łączony z innymi rybami, ponieważ ma wojowniczy temperament i broni wybranego terytorium rozrodczego.*

### PRZEGĘSZCZENIE

*W przeciwieństwie od innych ryb o terytorialnych obyczajach, pielęgnicowate z Jeziora Malawi stale zmieniają tereny by zabezpieczyć nowe miejsca żerowania. W ten sposób, jeżeli pewien teren jest zbyt trudny, by go ochronić, ryby mogą po prostu udać się gdzie indziej. W akwarium, to zachowanie może zostać wykorzystane, aby kontrolować i zmniejszyć agresję. Jeżeli w akwarium znajduje się wiele ryb, a nawet jest nieznacznie przepełnione, wtedy dominująca ryba będzie nie zdolna, by obronić teren. Dominująca ryba nadal będzie gonić inne, ale przepełnienie sprawi, że przestanie się nad nimi znęcać. Tak zapobiegniemy uszkodzeniu czy nadmiernemu stresowi u słabszych okazów. Ta metoda jest nie szkodliwa dla ryb, ponieważ w naturalnym środowisku jeziora nie jest dziwne, że znajduje się ryby z różnych gatunków zamieszkujące ten sam mały fragment akwenu.*

między glonami. W rezultacie rosnący meszek nie osiąga większej grubości niż 1cm. Wiele pyszczaków dostosowało w toku ewolucji budowę swych zębów, szczęk i ogólnie, jamy ustnej, do pobierania takiego pokarmu; podczas gdy inne gatunki, nawet – do zdobywania pożywienia w inny sposób, na przykład wyłapywania planktonu lub rabowania ikry. Niektóre gatunki aktywnie bronią swoich „poletek" glonowych, są więc podwodnymi rolnikami.

## MATCZYNA OPIEKA

Pielęgnicowate mają wyjątkowe umiejętności opiekowania się ikrą i młodym narybkiem. Większość pielęgnicowatych to dobrzy rodzice, którzy razem troszczą się o jaja i narybek, chroniąc teren i wyganiając drapieżniki, aż do czasu, kiedy młode będą wystarczająco dorosłe by samodzielnie przeżyć. W związku z wyjątkowo trudnymi warunkami do ochrony młodego narybku w środowisku pełnym innych ryb (potencjalne drapieżniki) zgromadzonych na małym obszarze, pielęgnicowate z Jeziora Malawi zastosowały wyjątkowe rozwiązania. Ponieważ brak jest odpowiednich miejsc do ukrywania, samice będą trzymały jaja i młody narybek w pysku, daleko od oczu drapieżników. W większości przypadków, jaja są zapładniane w pysku samicy, która będzie je tam trzymała, aż do chwili, kiedy ryby się wyklują i osiągną samodzielność.

Dorosły i pełen sił samiec uparcie anonsuje swoją obecność, tańcząc w wybranym miejscu (np. nad głazem lub w obszernej grocie), rozpościerając przy tym płetwy, okazując pełnię barw i kondycji. Kiedy samica ulegnie zalotom odpowiedniego samca, wtedy, podczas tarła pobierze od niego pyskiem mlecz (spermę), jeszcze przed złożeniem jaj. Następnie złoży jaja i umieści je w pysku. Ta metoda rozmnażania zapewnia bezpieczeństwo, gdyż drapieżniki raczej nie pożrą ikry, a także to, że wszystkie jaja zostaną zapłodnione. Jaja i wyklute z nich larwy pozostają w pysku więcej niż 10 dni; w tym czasie samica nic nie je. Także potem, po wypluciu młodego narybku przez matkę, często chroni się on z powrotem w jej jamie gębowej. Powtarza się to nawet przez miesiąc. Młode ryby definitywnie opuszczą pysk matki, kiedy nie będą w stanie się do niego zmieścić. Pozostają ciągle blisko matki, nie odpływając dalej niż w promieniu 10 cm, przez następne kilka miesięcy.

## SKALNY BIOTOP W AKWARIUM

W przeciwieństwie do innych biotopów, do odtworzenia warunków tego po-

### JAKOŚĆ WODY

*Warunki w jeziorze są bardzo stałe w porównaniu z wieloma innymi wodami słodkimi. Chociaż pielęgnicowate są odporne i tolerują drobne zmiany, to jest ważne by jakość wody w akwarium pozostawała stała. To może być trudne, ponieważ ryby te mają wielkie apetyty, a przy tym są „nieporządne przy stole" i zostawiają dużo resztek i odchodów. Biorąc to pod uwagę, jak również możliwe przegęszczenie w akwarium, niezbędne okazuje się użycie dużych i wydajnych filtrów. Należy stosować zewnętrzne filtry, przeznaczone dla dużych akwariów i wyposażone w znaczną objętość mechanicznych i biologicznych materiałów filtracyjnych. W naturalnym środowisku woda jest zasadowa, ale dość miękka, jak już wspomniano. Dostępne w sprzedaży są płynne preparaty akwarystyczne, ułatwiające upodobnienie wody do tej z Jeziora; specyfiki te wzbogacają wodę również w mikroelementy.*

trzebne są właściwie tylko podstawowe elementy: skalne podłoże, system filtrująco-przewietrzający i ryby. Konstrukcja wystroju jest prosta, ale trzeba uważać, kiedy używamy ciężkich skał.

W przypadku odtwarzania skalnych siedlisk z jeziora Malawi konieczność zachowania jakości wody, a także zachowanie ryb wymagają poważnych przemyśleń; w akwarium będzie przebywać dużo ryb razem, wszystkie z agresywnymi tendencjami i żarłocznym obyczajem. Będzie więc konieczna dobra filtracja i bardzo ostrożny dobór mieszkańców do tego akwarium. Żyje tam kilka gatunków sumów i niektóre inne interesujące ryby, ale wybór kilku gatunków pyszczaków, najlepiej jak najbardziej rozmaitych, jest jednak najprostszy i najpewniejszy. W dobrych warunkach stworzą one oszałamiające, pełne życia widowisko.

## SYPKIE PODŁOŻE

W ozdobnych akwariach z rybami malawijskimi część dna przykrywa piasek lub żwir.

Piasek pasuje do takiego wystroju akwarium, przypomina piasek znajdujący się w wielu przybrzeżnych obszarach jeziora. Piasek naturalnie przemieszcza się, a także jest kopany przez ryby. Można temu zaradzić, umieszczając na dnie warstwę podłoża żwirowego o niewielkim ziarnie (3mm), przykryć je mocną siatką z tworzywa, a ją z kolei przysypać piaskiem. Ryby nie będą w stanie kopać przez siatkę, więc większość podłoża powinna pozostać na miejscu.

*Te wielkie otoczaki są identyczne jak te znajdowane w jeziorze.*

Najlepiej głazy ułożyć bezpośrednio na dnie, chociaż czasem układa się je na grubej warstwie piasku lub drobnego żwiru. To jest jednak ryzykowne, zwłaszcza jeśli ułożymy z kamieni piętrową konstrukcję – może się ona zawalić, gdy ryby podkopią dolne piętro. Należy unikać grubszych ziaren w podłożu niż 4–5 mm, ponieważ ciężar głazów mógłby skoncentrować nacisk do jednego ziarna i w ten sposób zwiększyć prawdopodobieństwo pęknięcia szklanego dna zbiornika. A więc należy najpierw ułożyć lub nawet skleić kamienie i okruchy skalne i potem ewentualnie obsypać ich podstawę, np. piaskiem.

## DOBÓR KAMIENI I SKAŁEK

Głazy i kamienie, użyte do wykonania prezentowanej tu aranżacji, wyglądają jak te, które występują w Jeziorze Malawi. Nie raz w akwariach naśladujących siedliska przybrzeżne jezior Wielkich Rowów wykorzystuje się lawę czy i „tuf" wapienny. Skały te nie występują w tych jeziorach, są jednak doskonałe dla tworzenia skalistego wystroju, ponieważ są porowe, lekkie i łatwe do łączenia w większe całości. Wydaje się, że ryby są prawdopodobnie równie szczęśliwe gdy mają do dyspozycji takie skały, jak wtedy, gdy w ich otoczeniu znajdują się bardziej autentyczne otoczaki czy głazy. Skały wapienne mogą do nienaturalnego stopnia zwiększyć twardość wody, ale jest faktem, że zbyt miękka woda, o małej zdolności buforowania, nie jest wskazana.

Dla zwiększenia efektu, zrób selekcję kamieni o różnej wielkości. Wybierz dwa bardzo duże kamienie o średnicy około 20 cm; ułóż je w pustym dnie. Mniejsze otoczaki i inne kamienie również należy rozmieścić na dnie, i ewentualnie ułożyć z nich „lawinisko". By było stabilne, przyklejaj kamienie po kolei silikonem. Wielkość kamieni zależy od wielkości akwarium. Najlepiej by w akwariach powyżej 150 cm długości, największe dwa kamienie miały długość od jednej czwartej do jednej trzeciej akwarium. W 120 cm akwarium należy umieścić jeden albo dwa kamienie o długości 30–45 cm, a reszta powinna mierzyć po 20–25 cm lub mniej.

## RYBY

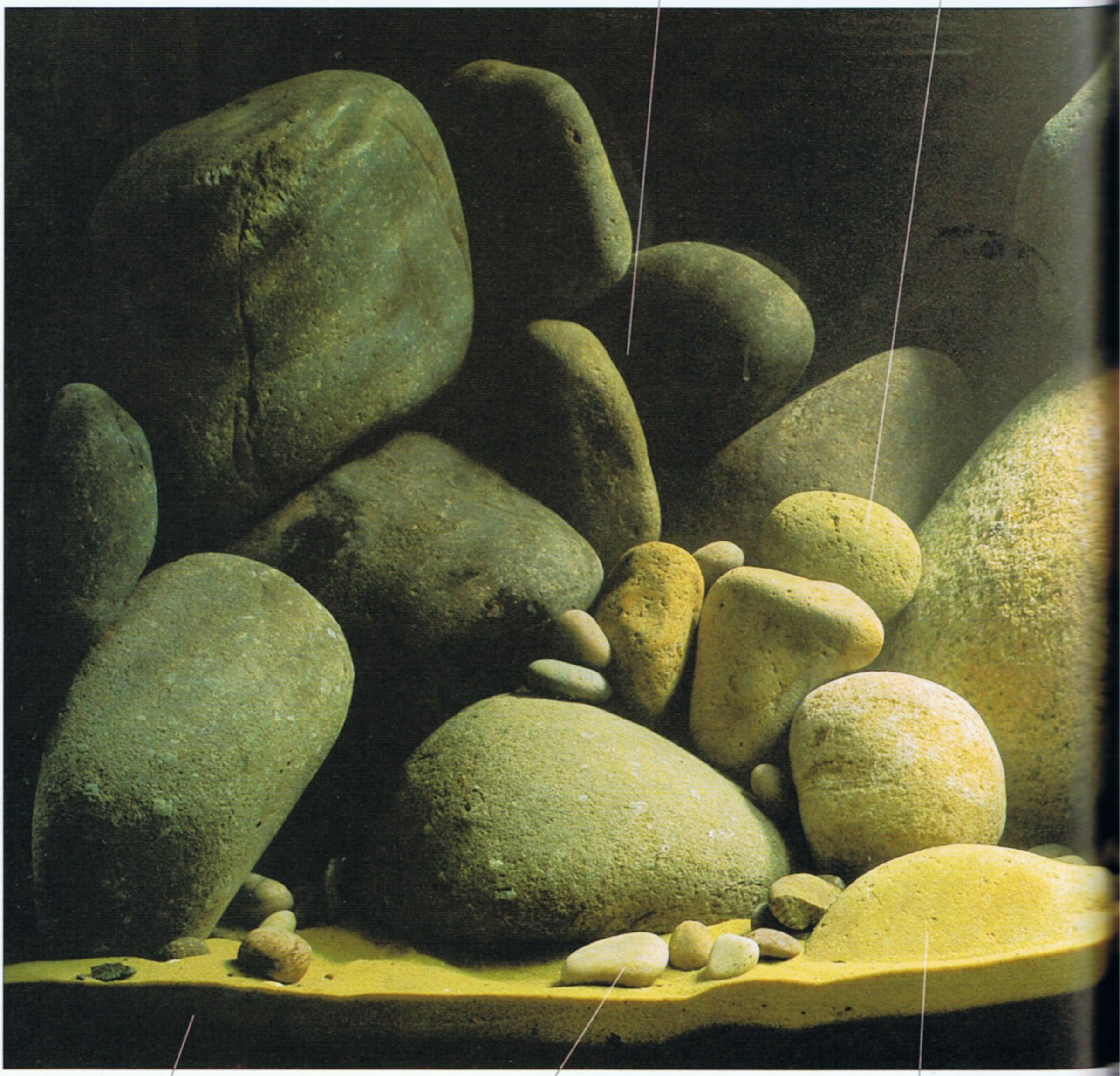
Obecnie rozróżnia się ponad 600 różnych gatunków pyszczaków z tego jeziora, chociaż część z nich można uważać za tylko odmiany – naturalne, geograficzne formy w obrębie jakiegoś gatunku; to do pewnego stopnia kwestia zapatrywań. Przy cotygodniowych dostawach do niektórych sklepów, można czasem spotkać nieznany gatunek albo formę barwną. Dość dobrze znane są tak zwane pyszczaki zebry – dość krępe ryby z grupy „Mbuna", w większości prążkowane. Jest to grupka gatunków i form barwnych, zaliczana do rodzajów *Metriaclima* albo *Maylandia*, zależnie od zapatrywań autorów a przedtem, przez wiele lat, do rodzaju *Pseudotropheus*, często nazywane zebrami z powodu wzoru w pionowe pasy, który zdobi te ryby. Pyszczaki zebry dorastają do długości 15 cm; „Mbuna" rzadko są większe. Ryby z rodzaju *Melanochromis* (także z grupy „Mbuna") zdobią grube, poziome pasy. Z kolei *Aulonocara spp.* to ryby łagodne, jak na pyszczaki. Mają niezwykłe, metaliczne ubarwienie głowy, spiczasty pysk i wysoki kark; raczej nie jedzą glonów, w naturze wyszukują bezkręgowe żyjątka w piasku.

# *Skalna strefa brzegowa Jeziora Malawi*

*O dobrze wykonanej aranżacji nie decydują, jak widać, jedynie wielkie ilości roślin, różnych drewien, skał różnej barwy, lecz niekiedy jego prostota.*

*Szpary i korytarze utworzone przez spiętrzone kamienie staną się mile widzianymi kryjówkami dla pielęgnicowatych.*

*Spróbuj utworzyć imitację lawiniska, wkładając w szpary mniejsze kamienie.*



*Użyj odpowiedniej siatki w podłożu, by zapobiec kopaniu w nim przez ryby i nie podkopać skał.*

*Mniejsze otoczaki można wykorzystać, by zharmonizować sąsiedztwo surowych „skał" i drobnoziarnistego podłoża.*

*Połówki kamieni ułożone na podłożu mogą sprawiać wrażenie częściowo zakopanych.*

*Zbuduj przestrzeń skalną starannie, używając do łączenia kamieni silikonu.*

*Mieszanka kamieni o różnych kształtach i wielkości odpowiednio użyta tworzy zróżnicowane otoczenie.*

*Chociaż te kamienie wyglądają jakby je umieszczono przypadkowo, to są solidnie umocowane i raczej nie stoczą się.*

*Srebrny piasek odtwarza naturalne podłoże jeziora.*

*Największe kamienie ułóż jako podstawę, na której umieścisz mniejsze kamienie.*

*W tym miejscu warstwa piasku jest grubsza, by lepiej amortyzować ciężar kamieni.*

# Wejście do groty

Wody jaskiniowe to luźny termin na określenie wszelkich wód podziemnych o „rozsądnym" przekroju, może więc chodzić o wodę w wejściu do groty dostępnej dla człowieka. W tym przypadku woda ta zwykle jest połączona z najbliższym strumieniem i dociera do niej rozproszone światło. Ryby, wpływające do groty i mogące się wycofać, żywią się „zwykłym" pokarmem: owadami, skorupiakami wodnymi i drobnymi dennymi bezkręgowcami. Ale w długich i krętych jaskiniach też zwykle płynie woda, całkiem pozbawiona światła i często na długich odcinkach nie stykająca się z powietrzem. Tam też, w niektórych jaskiniach żyją ryby, wysoce wyspecjalizowane i przystosowane do życia w ciemności. Często nawet nie wiadomo, którędy przodkowie tych ryb dostali się do jaskini. Znamy w sumie ponad 40 gatunków ryb żyjących stale w jaskiniach, ale znacznie więcej dociera tam jako goście.

**POWSTAWANIE JASKIŃ**

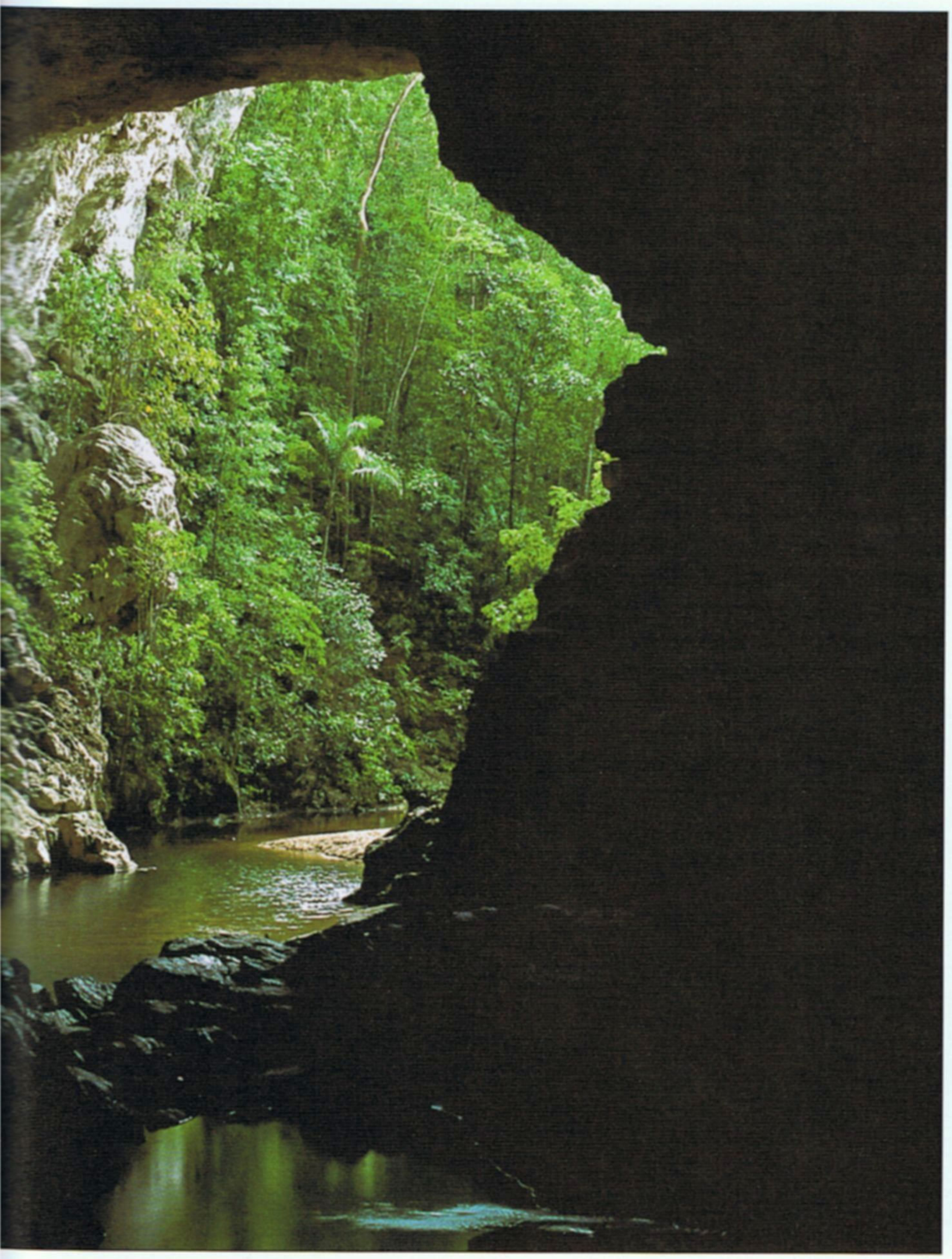
Jaskinie, inaczej: groty, mogą powstawać w różny sposób, lecz większość dzięki erozji skał, albo wędrówce lawy na powierzchnię, albo w procesach tektonicznych. Erozja wodna – wypłukiwanie miększych skał wewnątrz górotworu a pozostawianie twardszych – nie potrzebuje nawet silnych strumieni, nasączenie skały osadowej wodą wystarcza by zmniejszyć jej odporność. Jaskinie powstają zwykle w dosyć miękkich skałach osadowych – wapieniach. By powstała znacznych rozmiarów jaskinia, potrzebne jest odpowiednie ułożenie twardszych i miększych skał, dostęp wody, np. przez szczeliny w twardych skałach, odpowiednio niski poziom do

*Pozbawiona światła woda w jaskini to środowisko nieprzyjazne życiu zwierząt (i roślin). Zdolności zmysłowe ryb i innych żyjących tam zwierząt sprawdzane są do granic możliwości. Mimo to pewne gatunki przystosowały się właśnie do życia w jaskiniach, inne przybywają do jaskiń sezonowo, jeszcze inne okazjonalnie.*

## *Wodne siedliska jaskiniowe*

*Wodne środowiska spotyka się w jaskiniach na całym świecie, liczne interesujące skryte są w lasach deszczowych Ameryki Południowej.*

*Wodne siedlisko jaskiniowe może być zbiornikiem ukrytym pod przewieszoną skałą a może też być rozgałęzionym zespołem podziemnych korytarzy. Zwykle wody jaskiniowe łączą się z sąsiednią rzeką czy strumieniem; bywa że ryby i inna fauna może wędrować do jaskiń lub z nich.*



***Powyżej:*** *Ten widok z jaskiń Rio Frio w Belize, w okręgu Cayo, ukazuje rozszerzenie strumienia mające połączenie z wodą wewnątrz jaskini, gdzie przy wejściu panuje półmrok, zastąpiony dalej przez absolutną ciemność. Nawet tutaj spotyka się ryby i inne zwierzęta.*

którego woda „dąży" oraz przede wszystkim – czas.

Wędrówka płynnej lawy, zarówno podczas gwałtownego wybuchu wulkanu, jak i spokojnego wypływu, też niekiedy doprowadza do powstania jaskiń. Strumień magmy, wędrujący się pod ciśnieniem w górę, wzdłuż punktów słabszego oporu, rozsadza skały i sam sobie drąży korytarz. Magma zwykle zawiera dużo rozpuszczonych gazów, zwiększających groźbę wybuchu. Magmę, która wypłynęła lub wytrysnęła z ziemi, nazywamy lawą. Nawet gdy te partie lawy, które wydostały się na powierzchnię, zastygną w kamienną powłokę, nowe strumienie wypływają w sąsiednich miejscach. W korytarzach, które sobie lawa wytworzyła i zastygła na ich ścianach, zostają puste odcinki.

Wybuchy wulkanów, wypływanie lawy i trzęsienia ziemi zwykle są skutkiem ścierania się płyt tektonicznych. Płyty owe zbudowane są ze skał i w sumie tworzą litosferę, skalną powłokę na całej planecie. Płyty mogą się ścierać, czy też przesuwać względem siebie w różny sposób, zawsze przy tym uwalnia się ogromna ilość energii. Płyty tektoniczne w wielu miejscach rozchodzą się; następuje „rozdzieranie" litosfery. Ten przypadek to powstawanie rowu tektonicznego. Wraz z nim powstają jeziora i podziemne próżnie, i towarzyszą temu również wypływy lawy, tym razem pochodzącej z wielkich głębi – z płaszcza Ziemi. Wielkie, a niekiedy drobne zjawiska tektoniczne zmieniają bieg wód na powierzchni, jak i pod nią.

## NATURALNA GRA W CIUCIUBABKĘ

W dużych jaskiniach z reguły na prawie całym obszarze panuje całkowita ciemność, nie ma tam nawet śladu półmroku. W takim otoczeniu wzrok na nic się nie zda. Gatunki zwierząt, które dostały się do jaskiń, ewoluowały w związku z tym w kierunku utraty zdolności widzenia i nawet utraty oczu. Z reguły zwierzęta nie mają w swym ciele takich struktur i nie posiadają takich zdolności fizjologicznych, które już od pokoleń niczemu nie służą. U kręgowców znaczna część mózgu zajmuje się odbiorem i przetwarzaniem danych dostarczanych przez zmysły. Jeżeli wzrok ich nie dostarcza, zwierzę musi polegać na innych zmysłach, przede wszystkim dotyku, zmysłach chemicznych – smaku i węchu, słuchu i zmyśle wyczuwania zmian ciśnienia w wodzie. Zmysły uzupełniają się wzajemnie, ale można też twierdzić, że współzawodniczą o pojemność, „zdolność przerobową" mózgu i ogólnie, układu nerwowego.

Większość ryb jaskiniowych ma oczy bardzo małe, niektóre nie mają ich wcale. Jedyną rybą ściśle jaskiniową dość dobrze znaną, i być może jedyną mnożoną w niewoli, jest ślepczyk jaskiniowy

***Po prawej:*** *Ślepczyk jaskiniowy jest żywym przykładem plastyczności ewolucyjnej. Te najbardziej typowe są cieliste (czerwonawą barwę dają czerwone ciałka krwi) i w wieku dorosłym pozornie bezokie. Znane są też lokalne populacje z oczami mniej uwstecznionymi, a na powierzchni ziemi, w strumieniach buszują metalicznie lśniące i wyposażone w normalne oczy astianaksy meksykańskie – ryby z tego samego gatunku.*

(*Astyanax mexicanus*), należący do rodziny kąsaczowatych. Ryby te wykluwają się z ikry z oczami, ale w czasie rozwoju stopniowo zarastają im skórą i łuskami. Stają się więc te ryby ślepe, chociaż dzięki oczom, wciąż obecnym pod skórą, reagują na znaczne i gwałtowne zmiany oświetlenia. Mimo to ryby te świetnie sobie radzą, nie zderzają się z kamieniami ani szybą i błyskawicznie dopadają wrzucony do wody pokarm. Zwykłe astianaksy lub lustrzenie z gatunku *Astyanax mexicanus* zamieszkują strumienie Ameryki Środkowej, ślepczyk jaskiniowy jest wyspecjalizowaną formą z jaskiń Meksyku.

## MUNDUR JASKINIOWCA

Nie tylko wzrok, ale i kolorowa szata nie są potrzebne, skoro nic nie widać. Zwierzęta jaskiniowe z reguły nie mają barwników w skórze lub mają ich bardzo niewiele. W kilku przypadkach zauważono, iż jeśli dany gatunek ryby występuje zarówno daleko w głębi jaskini, jak i przy wyjściu (albo i poza jaskinią), to poszczególne lokalne grupy – populacje różnią się; im dalej w głąb znajduje się ich ojczyzna, tym bardziej uwstecznione są ich oczy i tym mniej mają barwnika.

Skorupiaki z różnych grup, przystosowane ściśle do wód jaskiń, również utraciły barwniki, przynajmniej częściowo; większe z nich bywają śnieżnobiałe, ale tu przyczyną są sole wapnia, usztywniające pancerz.

## SKĄD SIĘ BIERZE POŻYWIENIE

Materia organiczna dostaje się do jaskini różnymi drogami, zwykle głównym źródłem są odchody nietoperzy, ale bywa też nawiewana i dostarczana przez wlewające się z powierzchni drobne cieki. Z tej materii powstaje rodzaj gleby a także organiczna część osadu na dnie wody – główne pożywienie wodnych skorupiaków. Małe i nieco większe skorupiaki i inne bezkręgowce, odpadki z kolonii nietoperzy i wreszcie mułek na dnie – wszystko to może być pożywieniem jaskiniowych ryb. Znaczenie mają też ptaki odwiedzające jaskinie – dostarczają tam materii organicznej – i zalatujące owady. Do niedawna uważano, że zwierzęta jaskiniowe, tak wodne jak i nie, i w ogóle życie wszystkich organizmów stale przebywających w jaskini, zależy od dostaw materii ze świata zewnętrznego.

W ostatnich latach okazuje się, że duże znaczenie dla życia w jaskiniowych i podziemnych wodach mają bakterie dokonujące chemosyntezy. Zwykle jest to reakcja utleniania siarkowodoru do siarki, albo siarki do kwasu siarkowego. Ponieważ powstaje kwas, działalność niektórych gatunków bakterii sprzyja również niszczeniu skał przez wodę. W niektórych trudno odizolowanych jaskiniach, np. w jaskini Movile w Rumuni, która do 1986 r. była odcięta od powierzchni, chemosynteza stanowi podstawę życia. Bakteriami żywią się większe organizmy, stanowiąc z kolei pożywienie. W jaskini Movile znaleziono 46 gatunków zwierząt bezkręgowych (głównie owadów i pajęczaków), z tej liczby 31 to gatunki nowo odkryte i być może nigdzie indziej nie występujące.

## SPRAWNOŚĆ ZMYSŁÓW

Jak widać, w jaskini ryby posługują się innymi zmysłami, nie wzrokiem. U ryb jaskiniowych stwierdzono większą czułość węchu, dotyku i słuchu niż u pokrewnych gatunków z odkrytych wód. Ilość receptorów węchu jest powiększona, zwykle nozdrza też są większe. Niektóre gatunki mają nawet trzykrotnie podwyższoną czułość węchu; przewyższają nawet gatunki rybożerne. Ale największym skarbem ryb jest zmysł linii nabocznej. Ryby z dobrze rozwiniętym systemem linii nabocznej, wśród nich jaskiniowe, orientują się w otoczeniu dzięki temu zmysłowi. Pomaga on także w znajdowaniu pokarmu i umykaniu drapieżcom.

Trzeba dodać, że wszelkie obiekty różne od wody – kamień, drewno, ryba itd. zakłócają pole elektryczne. W wodzie, jak również w powietrzu, skale itd. zwykle jest jakieś pole, poza tym sam organizm zwierzęcia wytwarza dodatkowe pole elektryczne. Źródłem jego jest praca mięśni i nerwów. Zatem inne ryby, jak również drobne zwierzęta wodne będą i zakłócać zmienne pole elektryczne danej ryby, jak i wytwarzać własne. Zmysł elektryczny służy głównie do lokalizowania zdobyczy,

w mniejszym stopniu do orientacji. Larwy płazów i niektóre płazy wodne mają zmysł wyczuwania zmian ciśnienia wody, zwany też zmysłem linii nabocznej. Niektóre wodne płazy ogoniaste posługują się również zmysłem elektrycznym.

Oprócz tak opisanego, biernego zmysłu elektrycznego, niektóre ryby korzystają też z czynnego – bowiem mają specjalne narządy wytwarzające impulsy elektryczne. Impulsy te nie tylko ułatwiają „widzenie" zmysłem elektrycznym; one również służą komunikacji między osobnikami. Spośród strętw, czyli amerykańskich ryb-noży (rząd Gymnotiformes), które wszystkie posiadają zmysł elektryczny, i to czynny, wiele spotyka się w jaskiniach. Jeszcze dziwniejsze są takie ryby, które kopia prądem! W dodatku do czynnego zmysłu elektrycznego, potrafią one wytwarzać serie bardzo silnych impulsów elektrycznych, groźnych nawet dla człowieka. Ryby te należą do trzech grup: w morzu są to drętwy (rząd Torpediniformes; należą do płaszczek), w wodach słodkich Ameryki Płd. – węgorz elektryczny czyli strętwa (*Electrophorus electricus*), największa ze wspomnianego rzędu Gymnotiformes i w słodkich wodach Afryki – mała rodzina Malapteruridae, czyli sumów elektrycznych.

*Dla stworzenia mrocznego nastroju, zastosujemy do dekoracji materiały w barwach ciemnych i raczej spokojnych, na przykład taki żwir.*

## AKWARIUM JASKINIOWE

Akwarium naśladujące wnętrze groty można udekorować różnymi skałami, dostępne są nawet sztuczne kamienie i „ścianki skalne". Zdecydowaliśmy się jednak na naturalny, ciemny materiał, dosyć łatwy do łączenia – mniejsze i większe bryły porowatej lawy.

Jeżeli lawa jest bardzo porowata i z dziurami (co świadczy o tym, że gdy płynęła, zawierała dużą ilość gazów i zarazem była lepka), wtedy z łatwością przepuszcza wodę i jest dosyć lekka. To bardzo wygodny materiał do budowania w akwarium ścian i małych grot, nadaje się też do zakotwiczania w nim roślin. Tutaj proponujemy odtworzenie początkowego fragmentu jaskini, z dwoma wejściami na górze, światłem spadającym z nich i mrocznymi skalnymi zakamarkami na wprost widza i po bokach, zapowiadającymi długie korytarze i rozległe czeluście.

*Kawałki porowatej lawy są lekkie i łatwe do kruszenia.*

## DOBÓR PODŁOŻA

Jeżeli z fragmentów skał, nawet dość lekkich tak jak porowata lawa, budujemy niewielkie konstrukcje, to możemy położyć je na grubej warstwie żwiru lub piasku. Lepiej jednak skleić z kawałków wybrane kształty i gdy klej (silikonowy) wyschnie, ułożyć na takim dnie, nawet piętrowo. W przypadku konstruowania skalnych ścian albo obszernych grot wskazane jest zbudowanie wszystkiego w pustym, suchym zbiorniku i dopiero później wsypanie piasku lub innego materiału. W pokazanym przykładzie jasny piasek, użyty jako zasadnicza warstwa sypkiego dna, kontrastuje z ciemnym żwirem, rozsypanym na wierzchu. Poza tym ciemna barwa żwiru sprzyja nastrojowi tajemnicy i przygody. Jasne dno także dałoby ciekawy efekt! Żwiry, kamyki i większe kamienie, dokładane jako dodatkowe dekoracje (lub podłoże dla roślin), zasadniczo też powinny być ciemne.

*Użyjemy niewielu roślin, by nie zdominowały wystroju. Niewielkie zwartki będą stanowić skromną ozdobę stromych ścian skalnych.*

## BUDOWANIE ŚCIANY I NAWISÓW

Aby zbudować ścianę skalną z kawałków lawy (albo innego naturalnego materiału), trzeba wybrać odpowiednie kawałki i przygotować klej silikonowy, zanim umieści się w akwarium cokolwiek inne. Najpierw skleja się kawałki mające tworzyć spore części ściany tylnej i ścian bocznych i pozostawia, by klej stężał (choć i tak stale będzie elastyczny). Następnie przykleja się je w środku akwarium do jego ścian – to najbezpieczniejszy sposób. Potem przykleja się ewentualne wyższe partie ścian. Jeżeli zastosowana jest zewnętrzna filtracja, wtedy przewód ssący wodę brudną, z okolicy dna, dobrze jest ukryć w skalnych ścianach. Jeśli natomiast za

którąś ścianą skalną ukryjemy filtr wewnętrzny, który musi być dostępny z góry, to niewidoczna dla widza przestrzeń, mieszcząca filtr, powinna łączyć się z wnętrzem „groty" dwoma otworami – by był wlot brudnej a także wylot czystej wody, bezpośrednio z filtra.

Nawisy przyklejamy po położeniu akwarium na plecach – wtedy kolejne kawałki sklejając, układamy mniej więcej w pionie. W pokazanej aranżacji środkowy nawis dochodzi aż do przedniej ściany zbiornika. Tu też należy go przykleić. Aby wyraźnie i od razu było widać, że „grota" ma dwa wejścia od góry, zastosuj skoncentrowane oświetlenie nad jednym i nad drugim otworem (aby oświetlać tylko fragmenty dna, tak jak na fotografii).

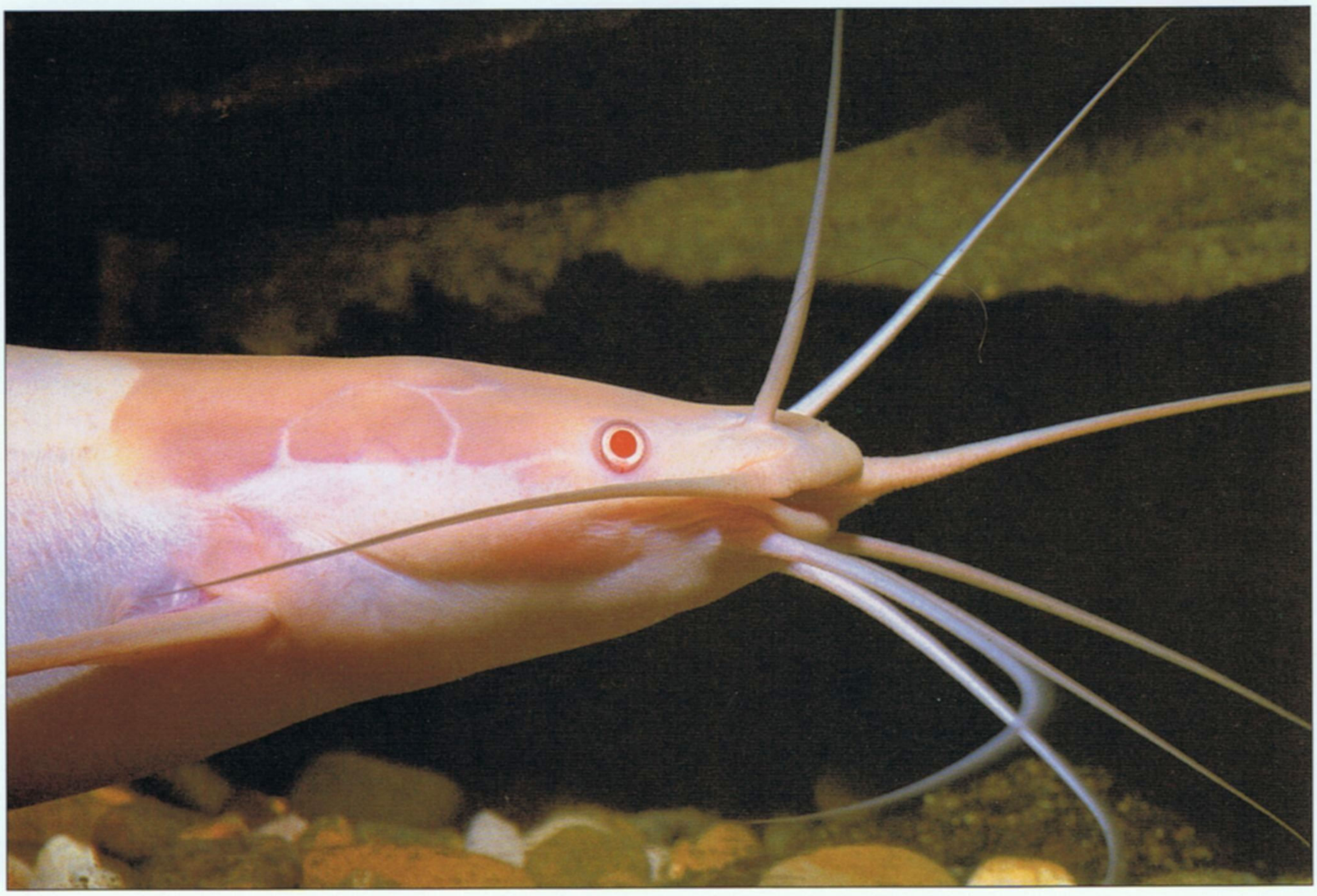
## ROŚLINY

Z pojęciem wnętrza groty rośliny raczej się nie kojarzą. Jednak umiejętnie rozmieszczone, w niewielkiej liczbie, mogą podkreślać przepaść między granicą świata zewnętrznego i dnem, już we wnętrzu jaskini. Na obrzeżu otworów przyczepić możemy do skał takie rośliny jak anubiasy i mikrozorum skrzydlate, albo posadzić zwartki, z jakiegoś niewielkiego gatunku (w tym celu budując ściany skalne zostawiamy jamki między, lub w kawałkach lawy, i wypełniamy je żwirem). Możemy nawet posadzić parę roślin na dnie, w plamach światła, np. nurzańce (*Vallisneria sp.*), byle nie z odmiany olbrzymiej. Ich wąskie liście, skierowane w górę liście, przywodzą na myśl rośliny z trudem radzące sobie, skrzętnie wykorzystujące skąpe światło, które czasem zawędrowuje na dno groty. Im więcej roślin na dnie, tym obraz całości jest barwniejszy, i mniej „jaskiniowy".

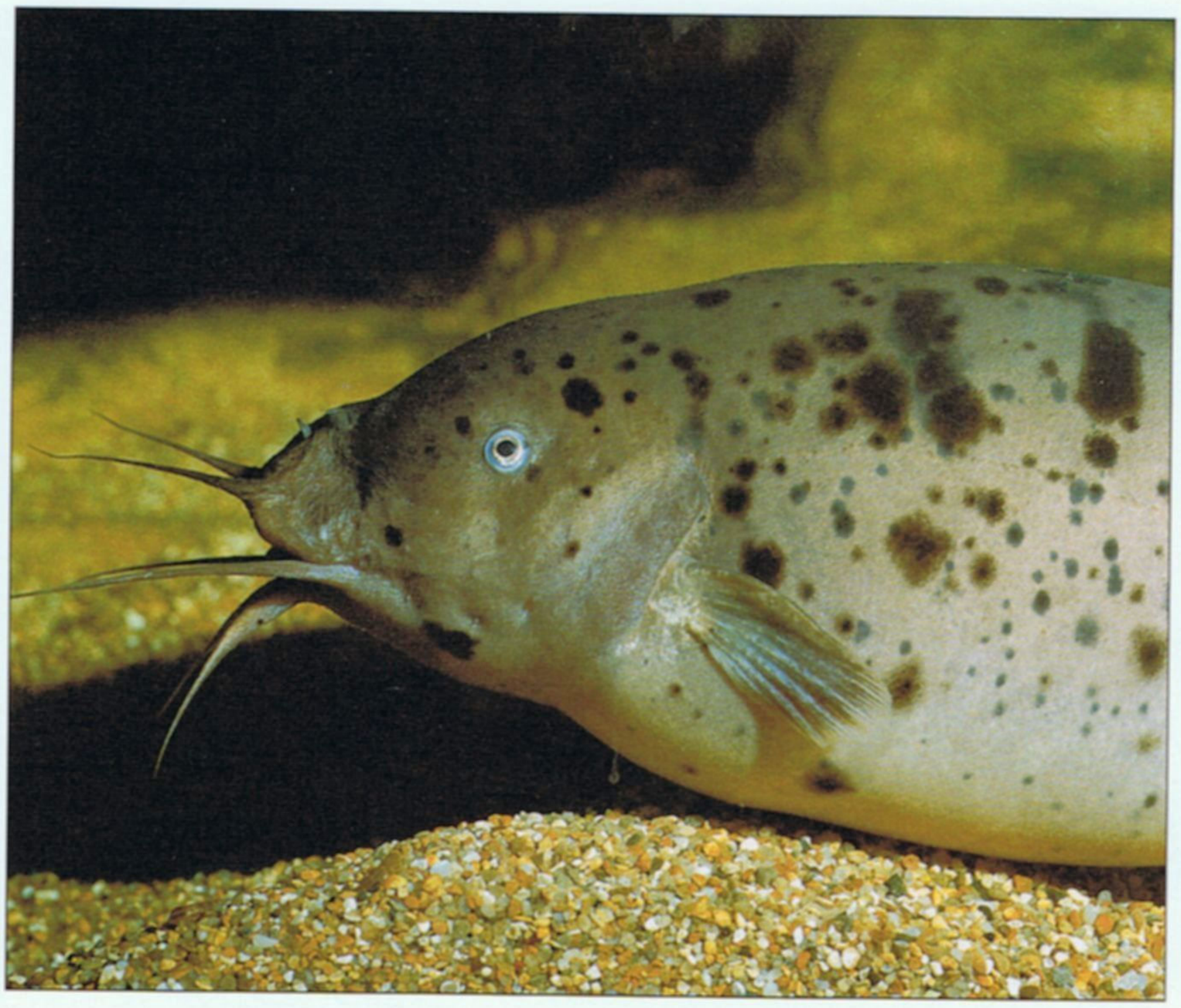
## PROBLEM Z RYBAMI

Spośród ryb jaskiniowych, i w ogóle jaskiniowych zwierząt, tylko jeden gatunek jest dostępny w sklepach zoologicznych – przedstawiony już ślepczyk jaskiniowy. Zwierzęta jaskiniowe są niezwykle ciekawe, ale na razie nie mnożone w niewoli, z wyjątkiem ślepczyka i jeszcze jednej ryby, o której dalej. Ponieważ wskutek ludzkiej działalności łatwo mogłyby wyginąć, np. z powodu zanieczyszczenia wody, zmiany jej poziomu i po prostu odłowów, uczciwi handlowcy nie oferują ich. Jaskiniowe i zachodzące do jaskiń gatunki ryb należą do wielu grup. Predysponowane do odwiedzania grot różnej wielkości są np. sumy, z racji nocnych obyczajów i badania otoczenia długimi wąsami. Dlatego w tym przypadku jest mniej dziwne, że wiele z nich odwiedza różne

***Poniżej:*** *Azjatyckie sumy – długowąsy z gatunku Clarias batrachus często są albinosami, nawet w naturze. Osiągają pół metra długości, wymagają dużo miejsca i wielu kryjówek, w akwarium pożrą wszelkie nieduże ryby, mają także skłonność do wychodzenia z wody i wędrowania lądem.*



groty i niektóre przystosowały się do wód podziemnych lub jaskiniowych. Są to, na przykład, *Clarias cavernicola* – białawo-cielisty, ślepy długowąs z Afryki (żyje tylko w jednej grocie w Namibii) oraz trzy gatunki zbrojników *Ancistrus spp.*, w Ameryce Płd. Istnieją też jaskiniowe gatunki małych karpiowatych, np. w Chinach. Jest jeden gatunek ryb żyworodnych, do którego należą także lokalne grupki – populacje żyjące w jaskini. Mowa o molinezji meksykańskiej (*Poecilia mexicana*). Są to nieduże ryby, cielistej barwy i ze słabym niebieskim połyskiem. Ryba ta mnoży się w niewoli, ale niestety forma jaskiniowa (z jaskiń w meksykańskim stanie Tabasco) jest podobna do zwykłej i obie są mniej barwne od hodowlanych form molinezji i innych żyworodek. Musimy czekać, i póki nie pojawi się asortyment ryb jaskiniowych mnożonych w sztucznych warunkach, zadowalać się albo ślepczykami jaskiniowymi, albo (zamiast nich lub z nimi) wpuścić do „jaskiniowego" akwarium inne ryby. W grę wchodzą nieduże sumy, np. kiryskowate, optycznie pasowałyby też albinotyczne i złotawe formy, np. kirysków, ryb kąsaczowatych, brzanki sumatrzańskiej oraz zbrojników z rodzaju *Ancistrus*.



Tak oryginalnie urządzone akwarium można zasiedlić inaczej – nie małymi, lecz dużymi „dziwakami", np. średniej wielkości sumami, których dwa gatunki pokazujemy tutaj.

***Powyżej:*** *Sum elektryczny* (Malapterurus electricus) *osiąga 25 cm długości. Potrafi wytwarzać niebezpieczne impulsy elektryczne, pod napięciem 350 V. W domowym akwarium zapewne mogłaby dobrze żyć tylko jedna taka ryba.*

***Z lewej:*** *Odmieniec jaskiniowy (Proteus anguinus) skrywa się w wodach wapiennych jaskiń. Jest bladoróżowy i bezoki, czerwonawe pędzelki z tyłu jego głowy to zewnętrzne skrzela. Gdy te zwierzęta dorastają w obecności światła, skóra staje się brązowa i rozwijają się oczy, ale mimo wszystko zwierzęta nie widzą. Istnieje też mało znany ciemny podgatunek, z oczami.*

# *Wejście do groty*

*Dobieranie fragmentów skały i sklejanie ich w ścianę groty, z nawisami, było najbardziej pracochłonnym etapem przygotowania tego zbiornika.*

*Zwartki posadzone na nadwieszonej skale mogą kojarzyć się z lądowymi roślinami, zaglądającymi do groty.*

*Niezbyt wielkie rośliny, jak te nurzańce, sadzimy w miejscach do których dociera światło z lamp umieszczonych nad akwarium.*

*Nie każda roślina przyjmie się, posadzona w dziurze w lawie; namawiamy do eksperymentowania.*

*Kieszonka wypełniona żwirem umożliwi zakorzenienie się takim roślinom jak zwartki.*

*Zacienienie większych partii akwarium podkreśla jasność miejsc dobrze oświetlonych.*

*Mniejsze kawałki lawy oznaczają kamienie oberwane ze ściany groty lub skał nad nią.*

# *Strumień w Południowowschodniej Azji*

Lasy tropikalne Azji Południowo-Wschodniej i na Wyspach Indonezyjskich to obszary bogate w różne gatunki zwierząt i roślin. Jednakże lądy, na których lasy tropikalne występują są bardzo poszarpane i w przeciwieństwie do lasów tropikalnych Południowej Ameryki i Afryki, nie występują tu duże dorzecza. Niemniej jednak, duża ilość deszczu podczas pory deszczowej, oraz zdolność lasów do zatrzymywania wody, sprawiają, że przez rok jest tam wiele strumieni, rozlewisk i kanałów przecinających lasy. Chociaż strumienie te są w większości całoroczne, to jednak pory deszczowa i sucha mają wpływ na poziom wody. W płytkim strumieniu, w 30 cm głębokości, może także zmniejszyć się także jego szerokość o 2 m.

Bezustanny wzrost roślin lasu zapewnia, że otaczająca ziemia jest bogata w organiczne składniki, chociaż jest zwykle cienka. Dodatkowo gliniaste podłoża bogate w żelazo występujące w wielu miejscach zapewniają wyjątkowo korzystne podłoże dla roślin w strumieniu. Bujna roślinność zarówno nad jak i pod wodą przyciąga wiele gatunków małych zwierząt i owadów, które stanowią idealne źródło pożywienia dla mniejszych gatunków ryb. Stosunkowo płytkie i nieustannie spływające wody ograniczają liczbę większych ryb i dlatego jest mało drapieżników pod wodą. Natomiast liczne gatunki ptaków czatujących na drzewach przedstawiają większe ryzyko niż cokolwiek co pływa pod powierzchnią. Ryby w tych strumieniach posiadają wyjątkowe zdolności kamuflażu techniki ukrywania się w bujnej roślinności.

## TRUDNE WARUNKI DLA ROŚLIN

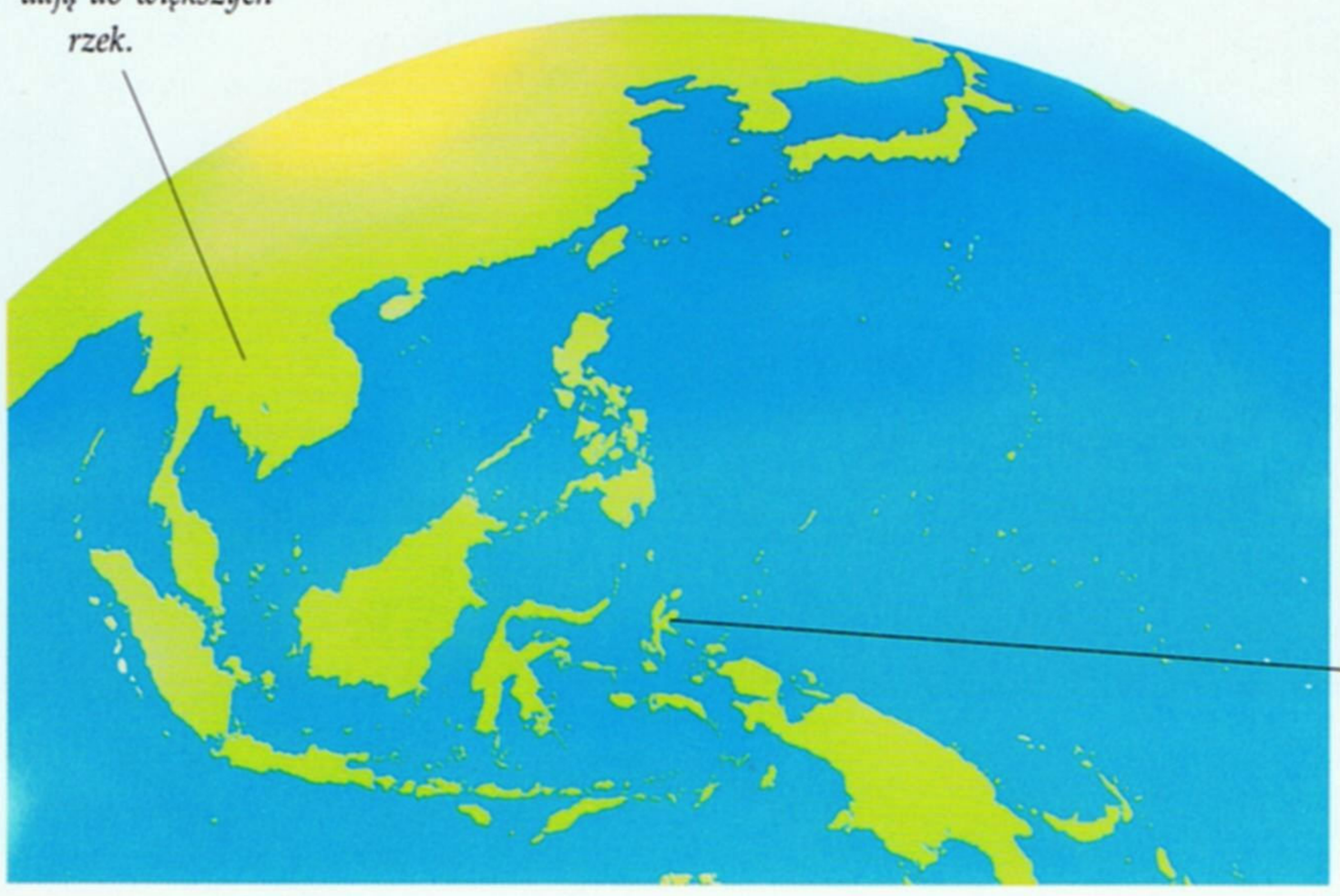
Bogate w pożywienie podłoża strumieni, bezustanne uzupełnienie składników w trakcie przepływania przez las i stosunkowo płytkie środowisko to idealne warunki dla wielu wodnych roślin. Z drugiej strony, pewne warunki są dla wielu roślin trudne. Na przykład, skąpe podłoże utrudnia wysokim roślinom rozwijanie się w wielu miejscach; także roślinność rosnąca nad powierzchnią zmniejsza intensywność światła a bezustanny ruch wody dostarcza tlenu i zmniejsza poziom dwutlenku węgla. Zatem, mimo bogatego pożywienia dostępnego dla roślin, tylko wolno rosnące gatunki którym potrzeba mniej dwutlenku węgla i światła słonecznego do fotosyntezy mogą tu przeżyć.

W wielu strumieniach, rośliny z rodzaju Cryptocoryne czyli zwartki dominują pośród wodnych roślin. Te małe rośliny są wyjątkowo dostosowane, by przeżyć zarówno w zacienionych jak i odkrytych obszarach wody. Dlatego, że wolno rosną nie szkodzi im niedobór dwutlenku węgla.

Na brzegu strumienia rośliny z rodzaju *Cryptocoryne* często mają brązowe liście i występują szczególnie obficie

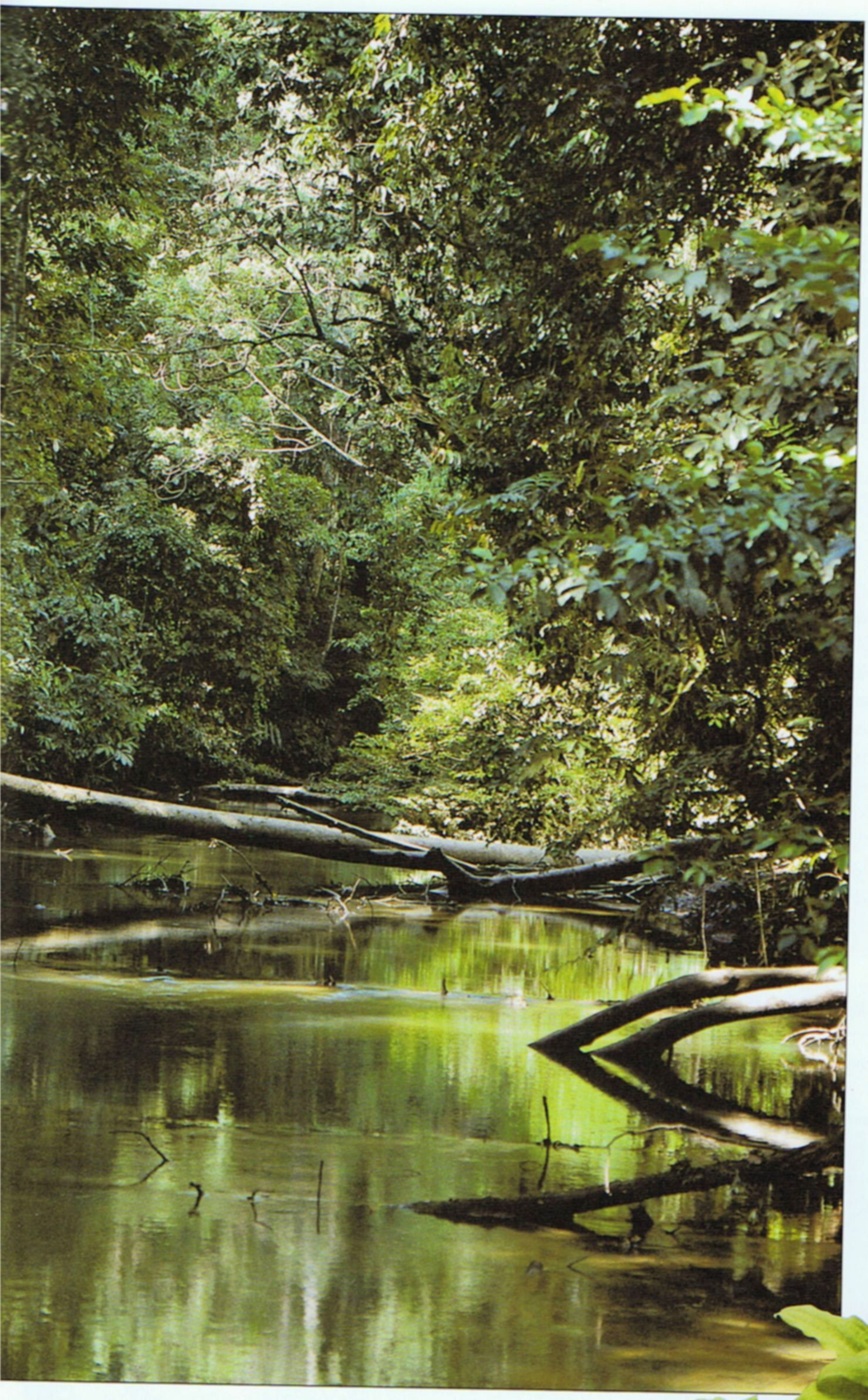
## *Strumienie w Południowowschodniej Azji*

*Strumienie znajdujące się na stałym azjatyckim lądzie często wpadają do większych rzek.*



*Indonezyjskie wyspy obfitują w strumienie, bagna i rzeki otoczone przez lasy tropikalne. Niektóre gatunki ryb występują jedynie na określonych wyspach.*

*W lasach tropikalnych Azji Południowo-Wschodniej wiele strumieni i kanałów obfituje w wodną roślinność i różne gatunki ryb. Jest niewiele dużych ryb, podwodny świat jest zdominowany przez mniejsze razbory i brzanki, które ukrywają się w dużych skupiskach zwartek i w mile widzianym cieniu zwieszającej się nad strumieniem wegetacji lasu.*



w obszarach o niewielkim ruchu wody, lub gdzie podziemne źródła dostarczają pożywienia. W tych idealnych miejscach, rośliny przykryją każdą wolną przestrzeń, tworząc miniaturową podwodną dżunglę, gdzie będzie dużo małych ryb i można także znaleźć ryby usuwające resztki. W centralnej części strumienia, gdzie światło słoneczne dociera bezpośrednio do powierzchni przez dłuższą część dnia, wiele zielonolistnych roślin rośnie w obszarach spokojnej wody i /lub w głębszym podłożu pomiędzy skałami, kamieniami i leśnymi szczątkami.

**WZROST SZYBKI I WOLNY**

Chociaż zwartki są na pewno dominującą grupą roślin w wielu strumieniach, bardzo wiele roślin z rodzaju *Aponogeton* – onowodek można znaleźć pośród wodnej roślinności. Zarówno rośliny z grup zwartki jak i onowodki pasują do południowo-wschodnich azjatyckich strumieni dzięki ich zdolności przystosowania do zmieniającego się poziomu wody. Kiedy następuje pora sucha i woda zaczyna zanikać, wiele roślin przechodzi do stanu uśpienia, lub „odpoczynku" albo przeżywa jako rośliny przybrzeżne ponad powierzchnią. Niektóre gatunki *Aponogeton* gubią wszystkie liście kiedy strumień wysycha, ale część podziemna, bulwy i korzenie, pozostaje żywa. Kiedy tylko warunki są odpowiednie, wypuszczają nowe liście i odżywają.

Wiele gatunków paproci rośnie przy brzegach strumieni, miedzy innymi po-

*Niewielkie i powoli rosnące zwartki dominują w wielu płytkich obszarach w południowo-wschodnich azjatyckich strumieniach i rzekach.*

***Po lewej:*** *Grubowarg dwubarwny* (Epalzeorhynchos cicolor) *posiada proste jednak śmiałe i uderzające ubarwienie typowe dla ryb z tego obszaru świata.*

pularna roślina akwaryjna – mikrozorum skrzydlate (*Microsorum pteropus).* Dużo tych paproci rośnie na pniach drzew lub skałach, gdzie inne rośliny nie mogą się zakorzenić. Kiedy poziom wody jest wysoki, rozwijają się wspaniale, ale kiedy strumień wysycha, te odporne rośliny otrzymują wodę z wilgotnego powietrza i porannej rosy, a ich wzrost jest spowolniony.

W wielu miejscach, w wilgotnych obszarach przy brzegach strumieni bambus rośnie bardzo szybko. Olbrzymi bambus, który występuje w tym regionie, może urosnąć, co jest niesamowite aż 115 cm przez dzień i wiele niewielkich obszarów lasu jest zdominowane przez skupiska tej bardzo niezwykłej rośliny.

## WSZYSTKOŻERNE

Dla wielu ryb otaczający las dostarcza dużej części ich diety, która składa się głównie z owadów, owoców i nasion, które spadają lub spłukiwane są do rzeki przez deszcze. Płytkie, gęsto porośnięte strumienie są idealnymi miejscami dla wielu owadów i ich larw. Bezustanny napływ szczątków leśnych też zapewnia ciągle dostawy dla małych żyjątek w strumieniach. Są także ważnymi źródłami pożywienia dla ryb żerujących przy dnie, narybku czy ryb pływających w środkowych poziomach wody. Wiele ryb w strumieniach to wszystkożerne gatunki które zjadają cokolwiek będzie znajdować się w ich zasięgu. Szczególnie, piskorzowate i karpiowate, w tym popularne gatunki takie jak grubowarg dwubarwny (*Epalzeorhynchos bicolor),* grubowarg zielony (*Epalzeorhynchos frenatus*) mułojad (*Acanthopsis choirorhynchus), żywią się* małymi stworzeniami, które mogą znaleźć na dnie strumieni. Kiedy te źródła jedzenia stają się rzadkie, żywią się glonami, które rosną na otwartych, nasłonecznionych obszarach.

## ODTWORZENIE AZJATYCKIEGO STRUMIENIA

Główne założenie tej aranżacji ma stworzyć wrażenie gęstego skupiska roślin, które występują przy brzegu strumienia. Należy użyć bardzo dużo kryptokoryn(zwartek) cryptocorynes, przeplatając je kilkoma onowodkami dodanymi dla zwiększenia atrakcyjności i kontrastu. Drewno tekowe i bambus ograniczają pewne obszary akwarium i robią duże wrażenie na tle raczej pustych obszarów w głębi. Gęsto posadzone skupiska roślin są idealne dla mniejszych ryb żyjących na płytkich wodach, by mogły popływać i schronić się wśród nich, natomiast ryby żyjące na dnie, takie jak piskorzowate, ucieszą się z miejsc do ukrywania stworzone przez dekorację i różne podłoża.

## PODŁOŻA

Połączenie różnych podłoży w tej aranżacji stwarza wrażenie koryta strumienia. Podstawowe podłoże to średniej wielkości żwir zmieszany z drobniejszym, otoczakami, czerwonymi, pokruszonymi skałami i połamanymi kawałkami drewna z torfowisk. Pomagają one utworzyć nieznacznie ciemniejszy, „jesienny" kolor dna. W południowowschodnich azjatyckich strumieniach, podłoże często jest ciemno- czerwonawo- brązowe, bogate w związki żelaza i nagromadzone szczątki leśne. Otoczaki i drewno także nadają podłożu bardziej interesujący wygląd przypominający przyrodę. Z powodu dużej liczby roślin w akwarium, należy umieścić w podłożu warstwę bogatego w składniki odżywcze dodatku, szczególnie pod obszarami obsadzonymi roślinami. Pomimo dużej odporności roślin, dozowanie dwutlenku węgla i dodawanie płynnych nawozów może być korzystne dla różnicy między roślinami, które rozwijają się wspaniale, a tymi, które zaledwie są zdolne by przeżyć.

## DREWNO TEKOWE

Kilka małych kawałków drewna tekowego zostało użyte przy tej aranżacji, aczkolwiek częściowo zostały zasłonięte przez rośliny. Kawałki są rozmieszczone w linii wzdłuż akwarium, około dwie trzecie od tyłu, jak gdyby tworząc połamany fragment starego korzenia drzewa lub pnia drzewa. Używanie drewna w ten sposób pozwala założyć jednoznaczne rozgraniczenie między tłem i otwartą przestrzenią pierwszego planu. Umieszczanie roślin wokół drewna zmniejsza wrażenie rozgraniczenia.

Większy kawałek drewna w rogu akwarium, gdzie widać wiele roślin, służy także do ich ukorzenienia.

Drewno z torfowiska sprawia, że woda jest miękka i bardziej kwaśna, może być zatem idealna dla ryb, które będą hodowane w akwarium.

***Po lewej:*** *Grubowarg dwubarwny* (Epalzeorhynchos bicolor) *ma proste, jednak „śmiałe" i uderzające ubarwienie typowe dla ryb z tego obszaru świata.*

*Różne wielkości bambusa można używać w akwarium by stworzyć bardzo „azjatycki" charakter wystroju.*

Drewno może też zabarwić wodę, chociaż to zjawisko można usunąć, stosując chemiczne filtry. Jednak Lekko żółtobrązowa woda wywoła bardziej naturalne wrażenie.

## BAMBUS

W prezentowanym wystroju użyto bambusa dwóch wielkości. Mniejsze kije bambusowe można pociąć na kawałki o różnej długości i jest umieścić „prawie" przypadkowo w akwarium. Po pewnym czasie zaczną gnić w wodzie, i należy je wtedy wymienić. Mamy przy tym możliwość co pewien czas zmiany aranżacji. Większe kawałki zgniją o wiele szybciej, jeżeli nie będą polakierowane i mogą okazać się za drogie, by je regularnie wymieniać, zatem podziel bambus na odpowiednie kawałki, tak że wnętrze jest w pełni dostępne i pokryj drewno tak jak to opisano na stronie 32. Bambus może potrzebować kilku warstw jasnego lakieru poliuretanowego, by był w pełni zabezpieczony.

Należy unikać kolorowych lakierów, ponieważ zawierają one substancje chemiczne szkodliwe, dla ryb i roślin. Kiedy lakier wysechł w pełni bambus jest zabezpieczony i można go umieścić w akwarium.

Ponieważ bambus jest suchym drewnem, pływa po powierzchni. Aby pokonać ten problem, trzeba przykleić bambus silikonem do szyby lub płaskiej skały i przysypać to miejsce podłożem. Alternatywa jest bardziej prosta i prymitywna – do środka bambusa wsadzić kamień, „zaklinować" go by obciążył go i umieścić w wodzie.

*Wyglądające na kruche i cienkie liście Aponogeton boivinianus przeczą jej odporności i możliwościom przystosowawczym.*

*Niezwykły kształt liści* Cryptocoryne balansae *urozmaica aranżację.*

## SADZENIE ROŚLIN

Główny element tej aranżacji – duża liczba roślin z rodzaju *Cryptocoryne* – tworzy gęstą, miniaturową, podwodną dżunglę. Dobieramy rośliny z tego rodzaju pod względem wielkości liści i ich kolorów, mieszając je między sobą. Niektóre z nich posadźmy pojedynczo by wyglądały naturalnie, inne w grupach by czyniły większe wrażenie. Szczególne istotne dla tej aranżacji są dwie kontrastujące grupy w obu rogach akwarium. Jedna to ciasno posadzone grono małych, bladooliwkowych roślin zwartek, które pokrywają część pierwszego planu, druga jest złożona z większych, zielono liściastych roślin, które rozciągają się aż do powierzchni. Te większe rośliny są umieszczone wokół pionowego kawałka drewna tekowego. Korzenie tych roślin nie są posadzone w podłożu, ale pozostają w pojemniczkach ukrytych za drewnem, do trzech czwartych wysokości akwarium.

Mimo że trzymanie roślin w akwarium w pojemniczkach nie jest zbyt dobre, to większość roślin zwartek nie ucierpi, jeśli doda-

my odpowiedni płynny nawóz powinny pozostać zdrowe i rosnąć. Taki sam efekt można uzyskać, używając większego kawałka bambusa jako „pojemnika do sadzenia". Napełnimy kawałek bambusa odpowiednim podłożem do ukorzeniania roślin lub mieszanką żwiru żwiruj z odpowiednią pożywką. Wytniemy wystarczająco duże dziury w boku bambusa, by posadzić kilka roślin. Z roślinami w środku, ustawimy bambus pionowo w akwarium, z zakorzenionymi roślinami wychodzącymi przed szczyt.

Kilka gatunków roślin z rodzaju *Aponogeton*, mianowicie A. *madagascariensis*, *A. boivinianus* i *A. crispus*, także dołączono do tego wystroju. Rośliny te mogą otrzymać samodzielne stanowisko jako rośliny pierwszego planu lub zostać wymieszane ze zwartkami. Dużo roślin z rodzaju Aponogeton ma unikalne kształty liści co doda rozmaitości kolekcji roślin w tym akwarium.

Kilka roślin z rodzaju *Hygrophila*, czyli rozwidek można także dodać do tego zbiornika.

## WYBÓR RYB

Rybia populacja strumienia w Azji Południowo-Wschodniej to zwykle małe brzanki i razbory. Zasadniczo są to rybki łagodne, choć ruchliwe, jednak niektóre z nich wykazują skłonność do okazjonalnego podskubywania płetw. Na ogół pomaga trzymanie tych ryb w większym stadzie, tak jest np. z popularną brzanką sumatrzańską (*Puntius anchisporus*). Jest owa piękna brzanka znana z tych nieprzyjemnych zachowań ale kiedy trzymamy ją w grupie sześciu sztuk lub większej wówczas rzadziej się zdarzają. Okazuje się, że lekkie podgryzanie płetw współplemieńców to zwykła czynność w „socjalnych walkach" podczas których ustalana jest hierarchia stadna.

Kiedy ryby spotykają zbyt mało przedstawicieli własnego gatunku, wtedy do owych socjalnych ustaleń nie dochodzi i niewykorzystany pęd do utarczek znajduje ujście w atakowaniu innych ryb. Do naszego „strumienia" można także wpuścić hodowlane odmiany brzanki sumatrzańskiej, inaczej ubarwione od odmiany typowej. Inne pasujące to na przykład brzanka pięciopręga i brzanka wysmukła czyli titleja. Obie nadają się do niewielkiego akwarium.

Z razbor, popularnymi gatunkami są klinowa i nieco większa szklista o pięknym opływowym kształcie. Wszystkie te stadne ryby większość czasu spędzają w środkowych warstwach wody.

Dla prostoty wrażeń nie należy wpuszczać ryb kąsaczowatych, bo choćby poczuły się dobrze nie pochodzą z Azji.

***Powyżej:*** *Ten azjatycki mułojad* (Acanthopsis choirorhynchus) *to aktywny osobnik o pokojowym charakterze. Ryba ta potrafi zakopać się w podłożu, by uciec przed niebezpieczeństwem.*

***Z prawej:*** *Łagodna natura, mały rozmiar i wspaniałe ubarwienie sprawiają, że brzanka wysmukła* (Puntius titteya) *jest doskonałą rybą do akwarium. Samce będą miały głęboki wiśniowy kolor jeżeli będą znajdować się w odpowiednich warunkach.*

***wyżej:*** *„Latający lis"* (Epalzeorhynchos opterus) *zjada algi i nie jest agresywny. eży mu zapewnić dużo miejsca do ukrycia*

# *Aranżacja południowo-wschodniego azjatyckiego strumienia.*

*Aranżacja stworzona przez grupowanie i przypadkowe umieszczanie rozmaitych roślin sprawi wrażenie podwodnego ogrodu.*

*Te rośliny zwartki ustawione są ostrożnie jedna nad drugą w małych pojemnikach.*

*Większe bambusy są obciążone kilkoma dużymi otoczakami.*

*Rośliny o małych liściach posadzono jedną obok drugiej, by stworzyć efekt gęstwiny.*

*Podłoże jest mieszanką żwirów i małych otoczaków, tworząc imitację dna strumienia.*

*Niektóre rośliny są umieszczone pojedynczo, tak jak ten* Aponogeton madagascariensis.

*Dobór rozmaitych zwartek daje nam różne barwy, odcienie i cienie.*

*Rośliny z dużymi liśćmi umieszczone są bliżej tła.*

*Kilka okazów* Aponogeton *o dłuższych liściach dla urozmaicenia umieszczono pomiędzy zwartkami.*

*Kije bambusowe pocięto na odcinki o różnych długościach i umieszczono wśród gęstej roślinności.*

*W tej aranżacji, dzięki wzbogaceniu podłoża rośliny będą rozwijać się wyśmienicie.*

*Rośliny będą rozpościerały się i rosły nierównomiernie, dlatego będzie ciągle się zmieniać aranżacja.*

# *Bagna południowo-wschodniej Azji*

Środowisko lądowych bagien Azji południowo-wschodniej jest unikalne i ryby, które żyją w jego wodach rozwinęły określone metody żerowania, polowania i rozmnażania. W większości bagien, jest mnóstwo roślinności zarówno pod jak i nad wodą. W płytkich wodach trzciny i bambusy rosną przy brzegach. W otwartych wodach mieszankę wodnej roślinności stanowią rośliny pływające i skupiska trzciny. Pod powierzchnią, woda jest często zamulona i zasłonięta od światła słonecznego przez bujną roślinność. Dlatego ryby używają zmysłów dotyku i słuchu a nie wzroku by znaleźć pożywienie i uniknąć drapieżników.

Bagna zmieniają się w ciągu roku pod względem obszaru i głębokości, w zależności od pory deszczowej lub suchej. W porze suchej stają się płytkie i popękane. Kiedy spadną deszcze wzrasta poziom wody i wypełnia ona bagna. Ryby w większości rozmnażają się wtedy, kiedy poziom wody jest wysoki, ponieważ źródła pożywienia są obfite i jest więcej partnerów do wyboru.

## RAJ DLA ROŚLIN

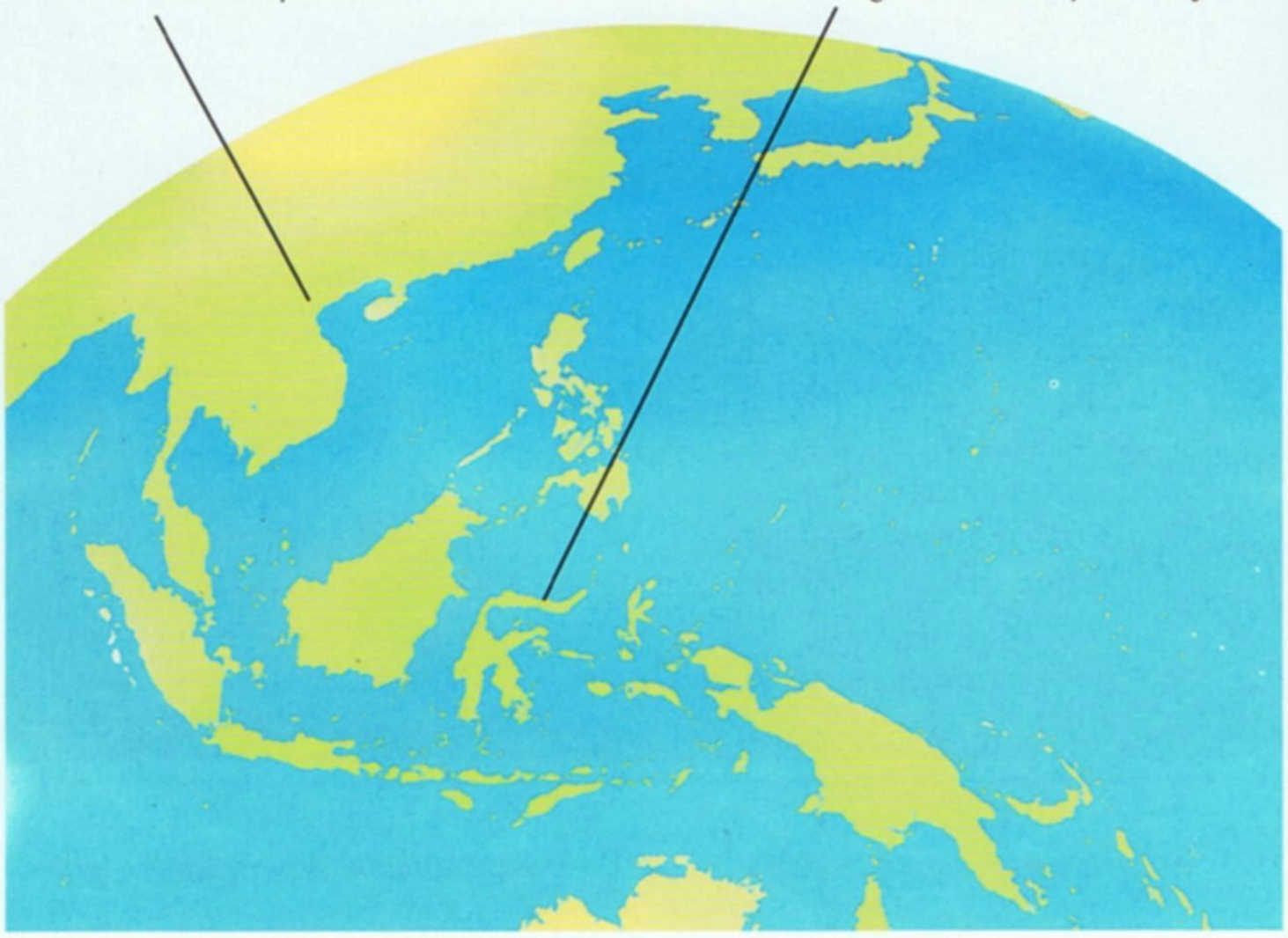
Ziemia pod bagnami jest mieszanką mułu i szczątków i zawiera dużą ilość związków żelaza ale też glinę, która pomaga zatrzymywać wodę.

Ciepła płytka woda, wystawiona na tropikalne światło słoneczne i bogate w żelazo i składniki odżywcze podłoże, to idealne środowisko dla wodnych roślin. W bagnach, rośliny rosną szybko

## *Środowiska bagienne południowowschodniej Azji*

*Bagna w większości występują na obszarach nizinnych, gdzie woda zbiera się na ogromnych równinach w trakcie powodzi.*

*Opady deszczu na indonezyjskich wyspach są ogromne, zapewniając bagnom trwanie przez cały rok.*



*Bagna na nizinach Azji południowo wschodniej pokrywają ogromne obszary lądu, ale w wielu miejscach są bardzo płytkie. Pod powierzchnią gęsty zbiór wodnych i przybrzeżnych roślin tworzy podwodną dżunglę. Wśród tej gęstej roślinności żyje wiele gatunków ryb, doskonale przystosowanych do ciemności i mulistych wód zawierających małą ilość tlenu.*

*Z lewej: W bagnie, woda jest przeważnie mulista i brakuje w niej tlenu, ale ryby dostosowują się do panujących warunków.*

wych miejsc na powierzchni bez konieczności zakorzeniania w podłożu. W tym środowisku, tylko te rośliny, które mogą urosnąć wystarczająco szybko i wypuszczając liście w nasłonecznionych miejscach, przeżyją.

## TRUDNOŚCI Z ODDYCHANIEM

Ponieważ bagna pokrywają duży płaski obszar, ruch wody jest minimalny i jeszcze zmniejszony przez gęstą roślinność. Wynikiem tego jest niewielka wymiana gazu na powierzchni wody. Podczas dnia, rośliny dokonują fotosyntezy szybko i wchłaniają duże ilości dwutlenku węgla z wody, podłoża i powietrza atmosferycznego a w zamian produkują duże ilości tlenu. Tlen wyprodukowany przez rośliny jest ważny dla ekosystemu. Zapobiega stagnacji wody i podłoża tak aby nie stały się toksyczne. W nocy rośliny przestają produkować tlen jednak kontynuują oddychanie i następuje odwrotność fotosyntezy; rośliny zaczynają zużywać tlen i produkować dwutlenek węgla. Chociaż rośliny produkują więcej tlenu niż dwutlenku węgla podczas doby, dużo tlenu przenika przez powierzchnię do atmosfery, mimo braku ruchu wody. We wczesnych godzinach rannych, przed świtem, bagna mają często niewiarygodnie niską zawartość tlenu, a związane to jest z oddychaniem nocą roślin, bakterii i zwierząt.

Podczas upalnego sezonu – od października do lutego – woda szybko nagrzewa się do 28°C lub wyższej. Powoduje to również redukcję tlenu, ponieważ cieplejsza woda zatrzymuje mniejsze ilości tego gazu. Małe razbory i brzanki, które zamieszkują bagna mogą poradzić sobie z niskimi poziomami tlenu, ponieważ ich mniejsze ciała wymagają mniejszej koncentracji tlenu w wodzie. Aby zmniejszyć jego pobieranie nieruchomieją i unoszą się ukryte

*Heterantera wąskolistna* (Heteranthera zosterifolia) *jest południowo-amerykańskim gatunkiem, ale może zostać użyta do tej aranżacji jako typowa forma bagienna.*

i agresywnie walczą o przestrzeń. Rośliny z wysokimi łodygami rosną szybko i wypuszczają liście tylko na powierzchni, gdzie dochodzi światło. W wielu miejscach woda jest przepełniona nagimi łodygami a liście na powierzchni utrudniają dostęp światła.

Na otwartych obszarach, przeważają rośliny pływające, mające zdolność szybkiego rozmnażania się i zdobywania no-

## JAKOŚĆ WODY

*Ryby zamieszkujące bagna nizin południowo wschodniej Azji żyją w środowisku wyjątkowo trudnym, w którym wiele innych ryb nie przeżyłoby wcale. Zazwyczaj znoszą skrajne zawartości tlenu, mroczne wody i często wysokie temperatury. Wysoka ilość substancji organicznych i brak minerałów sprawiają, że woda nie ma prawie żadnej twardości. To powoduje codzienne wahania pH 5, który jest często zdecydowanie kwaśny. Jednakże, nie wszystkie ryby są wytrzymałe na warunki w akwarium. Łatwo można stwierdzić wysoki poziom azotanów i zanieczyszczających chemikaliów z wody kranowej, podczas gdy w południowo-wschodnich azjatyckich bagnach, naturalne substancje zanieczyszczające, takie jak amoniak, azotyny i azotany są szybko wchłaniane przez ogromną ilość roślin. Ryby nie są przystosowane by poradzić sobie z takimi substancjami. Wkrótce stają się podatne na infekcje bakteryjne lub inne choroby. Bocja wspaniała jest wrażliwa na wiele substancji używanych w akwarium, szczególnie na środki przeciw ślimakom. Niektóre wrażliwe ryby labiryntowe, takie jak protnik karłowaty czy bojownik syjamski, mogą mieć skłonność do chorób skórnych, np. owrzodzeń z powodu zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie. Kiedy tworzymy takie akwarium, najbardziej wrażliwe ryby trzeba dodać na końcu. Należy rozważyć użycie zewnętrznego filtru o dużej pojemności by uzyskać wydajną filtrację biologiczną. Można użyć wody uzyskanej metodą odwróconej osmozy. Woda jest wtedy miękka, kwaśna, prawie czysta i nie zawiera prawie żadnych zanieczyszczeń.*

gdzieś pod powierzchnią, gdzie poziom ten jest najwyższy.

Większe ryby normalnie szybko zginęłyby w takich ciężkich warunkach. Gurami, sumy i piskorzowate musiały rozwinąć metody pobierania tlenu z powietrza a nie z wody. Sumy i piskorze połykają powietrze z powierzchni, a następnie jest ono powoli wchłaniane do krwi. Jest to niewielka adaptacja, chociaż porównywalna do metody, używanej przez gurami, które należą do rodziny beloncjowatych, z grupy labiryntowych. Ryby labiryntowe czyli błędnikowe charakteryzują się posiadaniem dodatkowego narządu oddechowego – labiryntu. Ten pofałdowany organ znajduje się w górnej części jamy skrzelowej po lewej i po prawej stronie głowy. Gdy gurami (czy inna ryba labiryntowa) chwyci łyk powietrza dociera ono do labiryntów. Wtedy przez cienki nabłonek tych organów o wielkiej powierzchni odbywa się wymiana gazowa.

### DOTYK I SMAK

Sumy i piskorzowate można znaleźć we wszystkich bagnach. Wysoce urodzajne podłoże jest siedliskiem do wielu małych organizmów, które żerują na organicznych szczątkach i stanowią ceniony przez ryby pokarm. Żyjące na dnie ryby rzadko używają wzroku, by znaleźć pokarm; w mrocznych zacienionych wodach, nawet doskonały wzrok byłby nieprzydatny. Zamiast niego, ryby używają specjalnie dostosowanych wąsów, którymi dotykają i próbują wszystkiego co znajduje się na ich drodze. Płetwy brzuszne gurami także stały się wrażliwymi czułkami. W akwarium można często zauważyć jak gurami „testuje" nimi przedmioty oraz inne ryby i jedzenie.

Ryby żyjące przy dnie, które spędzają dużo w ukryciu używają także zmysłu zapachu, by z oddali wyczuć zdobycz. W akwarium mogą czasami być bardzo nieśmiałe, często dlatego że za wiele przestrzeni jest odkrytej. Kiedy przygotuje się mnóstwo miejsc do ukrycia i zaciemnionych obszarów, gdzie mogą wycofać się, stają się bardziej widoczne.

### TWORZENIE MOCZARU W AKWARIUM

Urządzając i pielęgnując to akwarium sporo uwagi trzeba poświęcić roślinom.

Jednak efektowny gąszcz, z kilkoma większymi miejscami odkrytymi, gdzie między kępami roślin ryby mogą uganiać się, będzie służyć i rybom i zadowoleniu oglądających zbiornik. Bambusowe tyczki dobitnie przypomną o azjatyckości tego wystroju, a pokaźne skałki i drewno torfowiska pomogą rozdzielić

***Poniżej:*** *Płetwy brzuszne przekształcone w parę długich czułków pomagają gurami badać otoczenie, zaś skierowany do góry otwór gębowy – chwytać owady z powierzchni. Na zdjęciu złota odmiana gurami dwuplamistego.*

zachłanną roślinność; tak powstanie wieloplanowa, przestrzenna dekoracja.

## PODŁOŻE

W tej aranżacji piasek jest podstawowym podłożem, posypanym żwirem o wielkości grochu i małymi otoczakami dla urozmaicenia. Piasek jest średnio dobrym podłożem dla roślin, może bowiem zbić się i nie przepuszczać składników odżywczych roślinom. Jeżeli rośliny rosną dobrze, to ma to wpływ na zapobieganie warunkom beztlenowym w podłożu ponieważ korzenie wydalają tlen.

Kabel grzewczy też pomoże zapobiec stagnacji wody w podłożu oraz ułatwi i przyspieszy rozprowadzanie składników odżywczych, ważnych dla korzeni roślin.

Dobrym rozwiązaniem jest umocnienie kabla piaskiem, nasypanie na to podłoża z pożywką i przykrycie całości warstwą żwiru, wybranego rodzaju (albo znów piasku).

## SKAŁY I DREWNO

Chociaż skały i drewno są

*Bambusowe tyczki dodają aranżacji niecodziennego charakteru.*

istotnymi elementami tej aranżacji, to jednak należy ich użyć w niewielkich ilościach. Kilka odpowiednio umieszczonych skał, wyglądających solidnie, takich jak łupki, może zostać wykorzystane jako tło do roślin pierwszego planu, oddzielając je od wyższych, ale podobnie ubarwionych roślin w głębi aranżacji. Drewno może zostać użyte w podobny sposób.

Efektowne jest zasłonięcie drewna przez pierzaste rośliny, oprócz górnej, mniejszej części.

Liczna obecność bambusowych tyczek odróżnia tę aranżację od innych tym, że nie jest to jedynie wielkie skupisko roślin. Tyczki trzeba pociąć na różne długości i postawić przypadkowo pomiędzy roślinami; niektóre ułożyć pojedynczo, inne w grupach. Po pewnym czasie, tyczki zaczną gnić, nabierając nieznacznie ciemnego brązowego koloru. Aby zapobiec temu, należy bambus przed użyciem pokryć jasnym lakierem poliuretanowym. Alternatywnie, jeżeli nie jest to drogie i kłopotliwe można wymieniać tyczki co kilka miesięcy. Bambusowe tyczki mogą pływać po powierzchni dlatego należy je mocno przymocować np. do skał. Alternatywnie, małe otoczaki można przykleić silikonem do bambusa.

Ludwigia repens *zmienia się w zależności od ilości światła. W jasnym świetle liście rozwijają się blisko siebie i zmieniają kolor na bardzo atrakcyjny brązowo czerwony.*

## ROŚLINY

Najważniejszym elementem tej aranżacji jest duża liczba roślin odtwarzających środowisko bagienne. Kilka krzaczastych roślin, niektóre o „poczochranym" wyglądzie, będzie imitować naturalną, bezładnie rosnącą roślinność. Krzaczaste rośliny, takie jak Heterantera wąskolistna (*Heteranthera zosterifolia),* są dobre do środkowej części aranżacji i można je przerywać do różnych wysokości. Większe rośliny, takie jak niezwykłe z gatunku *Hydrocotyle spp. także nadają się do środkowej części.* Rośliny te mają okrągłe liście umieszczone na łodygach, które rozrastają się w bezładnych skrętach. Wypuszczają także korzenie spod liści.

Wyższe rośliny z łodygami wyglądają lepiej

*Pierzaste liście tej rośliny z rodzaju* Myriophyllum – *wywłócznik dodają kontrastu tylnemu planowi akwarium.*

w głębi dlatego mieszamy rozgałęzione okazy drobnopierzastych roślin z rodzajów *Cabomba* i *Myriophyllum.* Kilka pływających roślin wygląda atrakcyjnie. Różdżyca osokowata (*Pistia stratiotes*) użyta w tej aranżacji ma piękne pierzaste korzenie, które są świetnym miejscem ukrywania się niektórych ryb.

## RYBY DLA MOCZARÓW

Liczne znane ryby akwariowe pochodzą z bagien i mokradeł Azji Południowo-Wschodniej. Tutaj żyje większość labiryntowych, liczne sumy, piskorzowate oraz brzanki, razbory i różne inne karpiowate. Gurami i prętniki są jakby stworzone do zbiorników tego typu, polubią gęste zarośla, a w skupisku roślinności powierzchniowej samce tych ryb chętnie budują gniazda z piany, pod którymi te typowe ryby labiryntowe odbywają tarło. Ma ono formę wykwintnego, wielokrotnie powtarzanego tańca; ikrę samiec zanosi w pyszczku do gniazda w wielu porcjach i wypluwa ją w górę pomiędzy bąbelki powietrza. Również samiec opiekuje się ikrą i wyklutymi larwami póki nie zaczną sprawnie pływać. Najpopularniejsze gatunki to gurami dwuplamisty (Trichogaster trichopterus) i mozaikowy (T. leer) rzadko spotykany jest gurami księżycowy czyli drobnołuski (T. microlepis) Ryby te osiągają zwykle 10–12 cm długości. Malo znany gurami syjamski (Trichogaster pectoralis) jest nieco większy. Gurami dwuplamisty występuje w akwariach jako forma zwykła oraz barwne formy hodowlane, przede wszystkim marmurkowa, złota, srebrna i ametystowa. Samce gurami dwuplamistego bywają bardzo agresywne w okresie opieki nad gniazdem, dlatego niezbędne są kryjówki i więcej iż jedna para tych ryb.

Do mniejszych gatunków należą skrzeczyk karłowaty *(Trichopsis pumilus)* i skrzeczyk pręgowany *(Trichopsis vittata)*.

Inną popularną rybą labiryntową jest bojownik wspaniały albo syjamski (Betta splendens). Porusza się on zazwyczaj powoli, samiec ma piękne „lejące się" płetwy, samice mają je znacznie krótsze. Ryby te w pewnym stopniu zmieniają barwy i chwilami przypominają zdumiewający kwiat. Samce mają najwspanialsze ubarwienie w tańcu godowym oraz podczas walki albowiem bardzo lubią walczyć ze sobą.

Niektóre są tak agresywne, że w akwarium można trzymać tylko jednego. Inaczej wykańczają się w walkach, wręcz zabijają. Bojowniki i wyrośnięte gurami mają zwyczaj polować na malutkie lśniące ryby.

Czasami cierpią z powodu towarzystwa innych ryb – jeśli nie są one wojownicze.

Bojownika syjamskiego często spotykamy w dolnych partiach akwarium.

Inne atrakcyjne gatunki to gurami czekoladowy czyli czekoladowiec malajski (Sphaerichthys osphromenoides) i prętnik karłowaty (Colis lalia). Obie ryby są bardzo wrażliwe na obecność w wodzie związków azotu dlatego konieczna jest wydajna filtracja i utrzymywanie akwarium w czystości.

## RYBY PRZYDENNE I STADNE

Dolną strefę zbiornika ożywi obecność kilku ryb piskorzowatych. Piskorki czyli ciernioskoczki (rodzaj Pangio, dawna nazwa: Acanthophthalmus) mają co prawda irytujący zwyczaj znikania z oczu na cale tygodnie (buszują w tym czasie w zakamarkach) ale poszukiwanie ich wzrokiem jest świetną rozrywką. Aby je przywabić można wrzucić do wody pastylkę preparowanego pożywienia.

Bocja wspaniała (*Boba macracanthus*) to znacznie większy gatunek, szpera po kryjówkach, ale lubi też pływać w otwartej toni.

Środkowe strefy i ogólnie toń wodną mogą zasiedlić stadne ryby karpiowate jak razbora klinowa (*Trigonostigma heteromorpha), podobny do niej smuklejszy gatunek Trigonostigma espei* oraz razbora plamista zwana też karłowatą (*Boraras maculatus*). Ta ostatnia nie powinna być trzymana razem z większymi gurami, to samo dotyczy młodych ryb stadnych z innych gatunków – mogą przecież zostać pożarte.

***Z prawej:*** *wspaniale ubarwiony ciernioczek piskorek kuhla* (Pangio kuhlii) *będzie wzruszał podłoże w poszukiwaniu pożywienia. Chociaż często ukrywa się, jego działalność pomaga zmniejszyć ilość glonów i usunąć wiele zanieczyszczeń.*

***Powyżej:*** *Niewielkie ryby stadne są idealne dla tej aranżacji. To razbory klinowe* (Trigonostigma heteromorpha)*, są najbardziej ruchliwe i uzupełniają większe nieruchliwe ryby, takie jak gurami.*

# *Bagna południowowschodniej Azji*

*Krzaczaste rośliny i bambusowe tyczki z częściowo ukrytymi skałami i drewnem, to główne elementy aranżacji południowo-wschodniego azjatyckiego bagna.*

*Umieść pierzaste, filigranowe rośliny, takie jak te z gatunku* **Cabomba**, *w obszarach delikatnego przepływu wody, by zapobiec odkładaniu się mułu na liściach.*

*Kilka niższych roślin z dużymi liśćmi pokrywa całe połacie podłoża, ale zostawia otwartą przestrzeń do pływania powyżej.*

*Skały można użyć by podzielić osadzone obszary.*

*Splątane rośliny takie z gatunku* Hydrocotyle sp. *pozwalają na stworzenie mniej „porządnej" a bardziej naturalnej bagiennej aranżacji.*

*Te kawałki drewna ustawione są pionowo, by imitować stary pień.*

*Rośliny z rodzaju* Myriophyllum, *kiedy będą miały wystarczająca ilość światła będą miały dwie barwy.*

*Pływające rośliny zapewnią kryjówki dla ryb żyjących pod powierzchnią i przyciemniają intensywne oświetlenie.*

*Bambusowe tyczki umieszczone są przypadkowo, by stworzyć naturalny wygląd.*

*Krzaczaste rośliny, takie jak ta* Heteranthera zosterifolia, *mogą zostać przycięte do różnych długości.*

*Piasek wygląda estetycznie, chociaż kompozycja podłoży może być bardziej odpowiednia, by dostarczyć pożywienia roślin.*

# *Indyjska rzeka*

Geograficznie, Indie są interesującym subkontynentem, z różnorodnymi środowiskami. Na obszarach północnych potężne himalajskie góry dostarczają masy wody z topniejących śniegów, dając początek wielu strumieniom i rzekom. Na innych obszarach występują lasy o krótkim okresie wegetacji, suche pustynie i wiecznie zielone lasy tropikalne. Wartkie strumienie i małe rzeki na górzystych obszarach są miejscem, gdzie występują liczne niewielkie brzanki, danio i piskorzowate. W zalesionych regionach liczne ryby labiryntowe żyją w wielu rozlewiskach, bagnach i wolno płynących strumieniach. Są też w wielu zbudowanych przez człowieka zbiornikach wody. Na odkrytych obszarach większe rzeki rzeźbią swoją trasę przez suchy często krajobraz. Rzeki niosą znaczne ilości piasku, pyłu i wszelakich osadów. Często są brązowe od mułu, ale pod powierzchnią znajduje się bogactwo większych brzanek i sumów. W końcu, kiedy rzeki docierają do morza, rozległa linia brzegowa umożliwia powstanie licznych zalewów: środowisk ryb rozdymkowatych, babkowatych i okoniokształtnych.

## GÓRNY BIEG WÓD

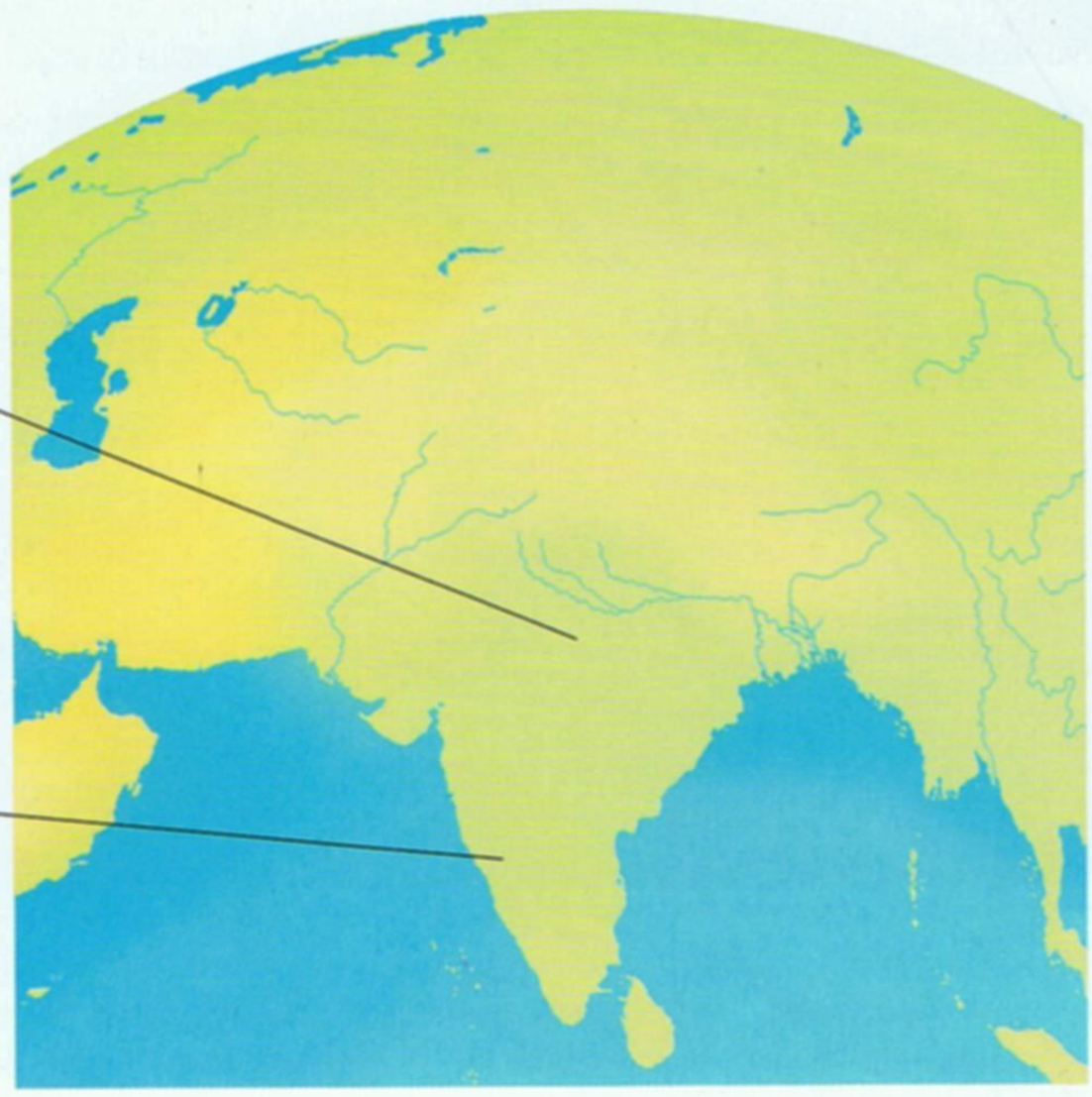
W pobliżu źródeł woda szybko płynie i co pewien czas spada niżej przez długie, skaliste bystrzyny. Wielkość i poziom rzeki zależy od pory roku; w porach deszczowych i wiosną, kiedy woda z topniejącego śniegu spływa do rzeki, stan wody jest wysoki. Podczas tego okresu woda jest wzburzona i dobrze natleniona. Ryby w górnym biegu rzek to głównie mniejsze gatunki piskorzowatych i karpiowatych, w tym brzanek i danio. Liczne piskorzowate i przydenne gatunki karpiowatych nie stały się popularne w akwariach, z powodu skromnego ubarwienia. Są to glonojady, których specjalnie dostosowane usta umożliwiają im nie tylko żywić się glonami, ale także w tym czasie mocno przywierać do skały, by nie dać się po-

*W Indiach rozmaite słodkowodne środowiska często łączą się. Typowa rzeka może przepływać przez rwące bystrza do otwartych, spokojniejszych wód, by dotrzeć do ujścia i zasilić słonawe środowiska, nim w końcu wpłynie do oceanu. Ryby w tych rzekach są podobne do tych żyjących w pobliskich środowiskach indonezyjskich. Labiryntowe i karpiowate to najbardziej godne uwagi ryby do akwarium, ale występuje również wiele gatunków piskorzowatych, sumów, a także niezwykłe ryby z wód słonawych. Indie posiadają interesujące środowiska, warte odtworzenia w akwarium.*

## *Indyjskie środowiska rzeczne*

*Himalaje zapewniają stały dopływ wody, która spływa by utworzyć duże rzeki przepływające przez Indie.*

*Indyjski krajobraz przecinają liczne rzeki, kanały i mokradła, w których odpowiednie warunki znajduje mnóstwo przeróżnych ryb.*



***Powyżej:*** *Niektóre rzeki zmieniają corocznie poziom w zależności od ilości deszczu. Na tym odcinku rzeki Ramganga, większe łożysko jest widoczne wokół głównego nurtu rzeki.*

***Poniżej:*** *Danio są powszechnie spotykane w wielu indyjskich rzekach, przystosowane do chłodniejszych warunków na wysokościach lub w rzekach utworzonych przez topniejący śnieg.*

nieść potężnemu strumieniowi wody. Mniejsze brzanki zajmują spokojniejsze, choć nadal jeszcze szybko płynące wody, jak i głębsze miejsca, często spotykane poniżej wodospadów.

Stada brzanek poszukują nieustannie pożywienia, szczególnie owadów i innych drobnych zwierzątek. Popularne gatunki, takie jak brzanka różowa (*Puntius conchonius*), występują obficie w tych środowiskach.

Danio znajduje się w tych samych wodach. Te małe ryby są wyśmienicie przystosowane by poruszać się skokami, w górę rzeki czy strumienia. Ich opływowe kształty zmniejszają opór wody, a krótkie, potężne płetwy pozwalają szybko przepłynąć z miejsca na miejsce, nie tracąc energii na długą walkę z prądem. Danio mają usta zwrócone do góry, co służy do zbierania owadów z powierzchni wody – to ich główny pokarm.

## OTWARTA RZEKA

Kiedy kilka górskich strumieni albo małych rzeczek na wyżynie połączy się, to tworzą większą rzekę, która przepływa przez las deszczowy, las sezonowo zie-

lony albo odkryty pejzaż pustyni lub sawanny.

W wielu przypadkach rzeka przepływa przez więcej niż jedno z tych środowisk. Sumy i brzanki żyją w tych rzekach, jak również niektóre mniejsze ryby. Drapieżniki są powszechnie spotykane, a niektóre z nich, zwłaszcza sumy, mogą urosnąć do olbrzymich wymiarów. Nawet ten, który w dorosłym wieku jest za duży dla największych akwariów, indyjski sum z gatunku *Pangasius pangasius*, osiągający aż 150 cm, jest karłem w porównaniu z prawdziwymi olbrzymami z rzędu sumokształtnych, takimi jak *Wallago attu* i *Bagarius yarelli* (oba mogą osiągnąć ponad 2,5 m długości). Te sumy przemierzają otwarte wody i niższe obszary blisko dna przeszukując, albo częściej, czekając, aż zdobycz przypłynie. Razem z sumami, w otwartych wodach żyją większe gatunki pstrągów i brzanek, natomiast mniejsze brzanki i razbory przemykają dla bezpieczeństwa wśród roślin, bliżej brzegu rzeki.

## ROZLEWISKA I BAGNA

W zalesionych regionach występują liczne połacie bagien, rozlewiska i kanały. Niektóre z nich są połączone z pobliską rzeką, inne nie. Wiele najbarwniejszych indyjskich gatunków, a w konsekwencji, większość tutejszych ryb odpowiednich do akwarium znajduje się w tych rozproszonych środowiskach. Najbardziej cenione są ryby labiryntowe. Są w większości małe (poniżej 10 cm długości) i kolorowe, taki jest na przykład prętnik karłowaty (*Colisa lalia*) i prętnik wargacz (*Trichogaster labiosus*).

Mniejsze sumy i piskorzowate buszują po dnie. Tu należą popularne w akwariach gatunki, jak sumik *Mystus vittatus*, bocja siatkowana (*Botia lohachata*), bocja pręgowana (*B. striata*) i bocja karłowata (*B. sidthimunki*). Ryby te żywią się szczątkami i drobnymi bezkręgowcami; przeszukują muliste podłoże. Niektóre mniejsze brzanki i razbory też żyją w tych wodach, aczkolwiek niewiele z nich to ryby interesujące akwarystów.

### TLEN W MOKRADŁACH

*Na bagnach rośliny plenią się wszędzie: pod wodą, na jej powierzchni, rośliny lądowe zaś przewieszają się nad wodą. W nocy ta masa wegetacji, razem z oddychaniem wodnych organizmów i bogatego w substancje organicznie podłoża, pełnego bakterii, powoduje drastyczne zmniejszenie poziomu tlenu; w odizolowanych drobnych zbiornikach niemal do zera. Oprócz bardzo drobnych, niewiele ryb mogłoby tam przeżyć. Ryby labiryntowe mają jednak dodatkowy organ do oddychania – labirynt, który pozwala im korzystać z powietrza znad powierzchni wody. Kilka mniejszych sumów w tych rozlewiskach i bagnach jest również w stanie wchłaniać tlen z powietrza, chociaż nie tak efektywnie jak ryby labiryntowe.*

## INDYJSKA RZEKA W AKWARIUM

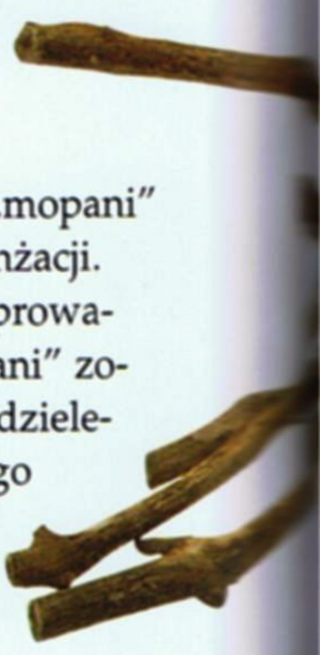
Każde z odmiennych środowisk regionu mógłoby stanowić podstawę aranżacji „indyjskiej rzeki". Spore akwarium odtwarzające otwartą rzekę powinno zawierać większe brzanki i sumy. Jednakże takie akwarium byłoby stosunkowo puste, zwłaszcza że ryby szybko zniszczyłyby roślinność i zrujnowały kunsztowne dekoracje. Wybrana aranżacja przedstawia spokojne miejsca w rzece lub strumieniu, blisko brzegów, strefę ojczystą rozlicznych małych ryb.

## PODŁOŻE

Podłoże w tym akwarium to mieszanka, zawierająca jako główny materiał kwarcowy żwir bezwapienny, następnie jest tutaj zwykły żwir o średniej gradacji, czerwonawe okruchy nieco czarnego żwiru kwarcowego i żwir o średniej wielkości ziarenek, plus czerwony żwir i czarny żwir kwarcowy do posypania. Ta mieszanka, plus trochę małych otoczaków, tworzy zróżnicowane i interesujące podłoże, które jest też dobre do sadzenia roślin. Zbudowane z tych składników dno podobne jest do mieszanki piasku i żwiru, które tworzą brzegi i dna wielu indyjskich strumieni i rzek.

## DREWNA

Poskręcane korzenie i drewno „mopani" są jedynymi użytymi do tej aranżacji. Materiały te są podobne, nie wprowadzają kontrastu. Drewno „mopani" zostało użyte jako tło i w celu rozdzielenia dwóch grup tzw. czerwonego lotosu, różnych odmian. Drewno to ma kilka małych pęknięć i szczelin, w których można umieścić parę zwartek o zielonych liściach. Sadzenie w ten sposób częściowo zasłoni drewno i stworzy naturalniejszy wystrój, gdyż



rośliny w naturze też zakorzeniają się w takich „mikro-siedliskach", chronione np. przez pień znacznej wielkości. Pokręcony korzeń wypełnia wyższą partię po jednej stronie akwarium, tworząc „estradę" dla mchu jawajskiego i liści zielonego lotosu tygrysiego. Ten korzeń razem z roślinnością stanowi barwny pióropusz, skupiający uwagę widza.

## ROŚLINY

Akwarium zwykle lepiej wygląda, gdy dostrzegamy w nim tylko kilka gatunków roślin, rozmieszczonych tak, jak by to było w naturze, niż jeśli przedstawia bezładny gąszcz bardzo wielu gatunków. W tej aranżacji użyto jedynie trzech rodzajów roślin. Na podłożu pod dekoracjami z drewna („korzeni"), i w nich posadzono zwartki, które staną się dobrymi kryjówkami dla małych ryb przydennych. Zielone plamy stworzone przez liście zwartek kontrastują świetnie z czerwono-pomarańczowymi liśćmi lotosu tygrysiego (*Nymphaea lotus* „Zenkeri"), rosnącego w przeciwnym końcu akwarium. Są dwie odmiany czerwonych lotosów tygrysich w tym akwarium: „tradycyjną" formę z jasnoczerwonymi liśćmi posadzono z tyłu, a bardziej pomarańczowo-brązową na pierwszym planie i pomiędzy powykręcanymi korzeniami. Bez tej ciemniejszej, spokojniej ubarwionej odmiany, jasna roślina może zbyt silnie kontrastować, nie pasować do reszty dekoracji.

*Możesz wybrać korzenie o zgoła fantazyjnych kształtach.*

Lotos tygrysi jest interesującą rośliną i łatwą w utrzymaniu, jeżeli zapewni jej się odpowiednie podłoże, oświetlenie i stosowne nawożenie. Roślina ta potrzebuje dużo przestrzeni by rosnąć. W większości wypadków liście dotrą do powierzchni i zaczną zacieniać akwarium, chociaż można temu zapobiec przez regularne przycinanie. W pokazanym wystroju, na miejscu gdzie posadzono większość lotosu tygrysiego jest wystarczająco duża przestrzeń także na powierzchni wody. Rośliny rosnące pod spodem muszą nadawać się cienistych warunków; zwartki i mech są właśnie takie. Na koniec, między kawałkami drewna i wzdłuż wysokiego korzenia rozpostarto mech jawajski. Ta odporna roślina przywiera do stałego podłoża; nie sadzimy jej.

Dobrze siebie radzi w większości akwariów, gdzie regularnie stosuje się płynny nawóz, a woda jest klarowna, bez zawiesin. Kiedy włoży się go do akwarium, może wydać się nieporządny, ale nadaje naturalny wygląd aranżacji. Jeżeli wolisz, by wyglądał schludnie, pozwól mu rosnąć przez miesiąc lub dwa, żeby przywarł solidnie do drewna i obetnij go do kilku centymetrów.

***Powyżej:*** *Lotos tygrysi* (Nymphaea lotus) *jest dostępny w odmianach o różnym ubarwieniu. Bywa to bardzo okazała roślina. Akwariowe lotosy są naprawdę grzybieniami, właściwy lotos należy do innego rodzaju.*

## WYBIERANIE RYB

Mniejsze ryby, takie jak labiryntowe i danio, dobrze pasują do tego typu akwarium. Najlepiej zdecydować się, czy akwarium przeznaczone jest dla spokojnych ryb labiryntowych, czy też dla stadnych ryb. Duża liczba tych dru-

*Zwartki* Cryptocoryne undulata *mają brązowe łodyżki oraz ogonki liściowe i zielone blaszki, co wygląda ładnie, jeśli rosną w grupach.*

gich, nawet ławica danio może spowodować nadmierny stres u labiryntowych. Można dodać również trochę niedużych piskorzowatych, glonojadów czy sumików. Chociaż większość piskorzowatych to pokojowe gatunki, trzymane tak pojedynczo jak i w grupach, to niektóre, takie jak bocja siatkowana (*Botia lohachata*), mogą czasami nękać wolno poruszające się ryby.

### BRZANKI I DANIO

Chociaż o brzankach mówi się, że skubią płetwy, to jest to jedynie prawdziwe dla niewielu gatunków i raczej wtedy, gdy jest ich tylko parę sztuk, nie stado. Z drugiej strony, większość brzanek osiąga więcej niż 5–6 cm długości, są przy tym ruchliwe i gwałtowne, tak że nie nadają się na towarzystwo dla małych prętników i innych nieśmiałych ryb.

Wiele brzanek z regionów Indii to ryby jaskrawo ubarwione i doskonałe nadające się do akwarium; można je bezpiecznie łączyć z danio i nieco większymi karpiowatymi oraz z sumikami i piskorzowatymi. Brzanka różowa (*Puntius conchonius*) jest idealną rybą do akwarium; jej samce w szacie godowej mają mocno czerwony kolor, z zielonkawym grzbietem i czarnymi przebarwieniami na płetwach. W niewoli rzadko przekracza długość 7 cm. Brzanka odeska (forma gatunku *Puntius ticto*) to inna nieduża indyjska brzanka. Do średnich brzanek, osiągających mniej więcej 10–15 cm długości należy czarnopłama (*P. filamentosus*) oraz pióropuszowa (*P. arulius*), której samiec nosi czarniawą, pióropuszową płetwę grzbietową, brzanka ta ma opalizującą mieszaninę kolorów; niestety pełnia barw wystąpi dopiero u dorosłych ryb. Brzanka czarnopręga (*P. lateristriga*) i węgielkowa (*P. fasciatus*) to podobnej wielkości ryby z południowo-wschodniej Azji, które również mogłyby zamieszkać w takim akwarium.

***Powyżej:*** *Prętnik miodowy* (Colisa sota) *osiągnie do 5–6 cm długości, ma pokojową naturę. Zasadniczo żółtopomarańczowy, spotykany jest też w bardziej kontrastowych odmianach hodowlanych, jak np. „Zachód słońca" (na fotografii).*

#### MAŁY ALE TWARDY

*Prętnik karłowaty to szczególnie odporny gatunek w jego naturalnym środowisku i jedna z pierwszych tropikalnych ryb sprowadzanych dla europejskich akwarystów, gdyż był w stanie przeżywać długie okresy w ograniczonych przestrzeniach. Do tej pory ten i niektóre inne ryby labiryntowe są sprzedawane w małych słoikach lub butelkach, często przez małe dzieci, w większych miastach indyjskich.*

### LABIRYNTOWE

Ukrycia za liśćmi lotosu tygrysiego i pomiędzy poskręcanymi korzeniami, a także wśród drobniejszej roślinności tworzą idealne środowisko dla nieśmiałych i zazwyczaj powoli przemieszczających się ryb labiryntowych. Słowem „gurami" określa się nie tylko niewielkie ryby, odpowiednie do akwarium, ale także parę sporych gatunków tworzących rodzaj *Osphronemus*, tu należy gurami właściwy (*O. goramy*). Pochodzi ta ryba z Azji Płd.-Wsch., ale została introdukowana m.in. do Indii. Ponieważ te wielkie gurami mogą urosnąć do 60 cm długości i są wojownicze względem współplemieńców, nadają się jedynie do wielkiego akwarium. Z łagodnych i małych ryb labiryntowych, spotykanych w indyjskich wodach, wymienić trzeba prętniki: wargacza, karłowatego, miodowego, trójbarwnego (*Trichogaster chuna*) i pręgowanego (*Colisa fasciatus*). Urosną one nie większe niż 6–8 cm, oprócz prętnika pręgowanego, który osiąga 8–10, w swej ojczyźnie do 12 cm długości.

### RYBY PRZYDENNE

Niższe strefy akwarium mogą za-

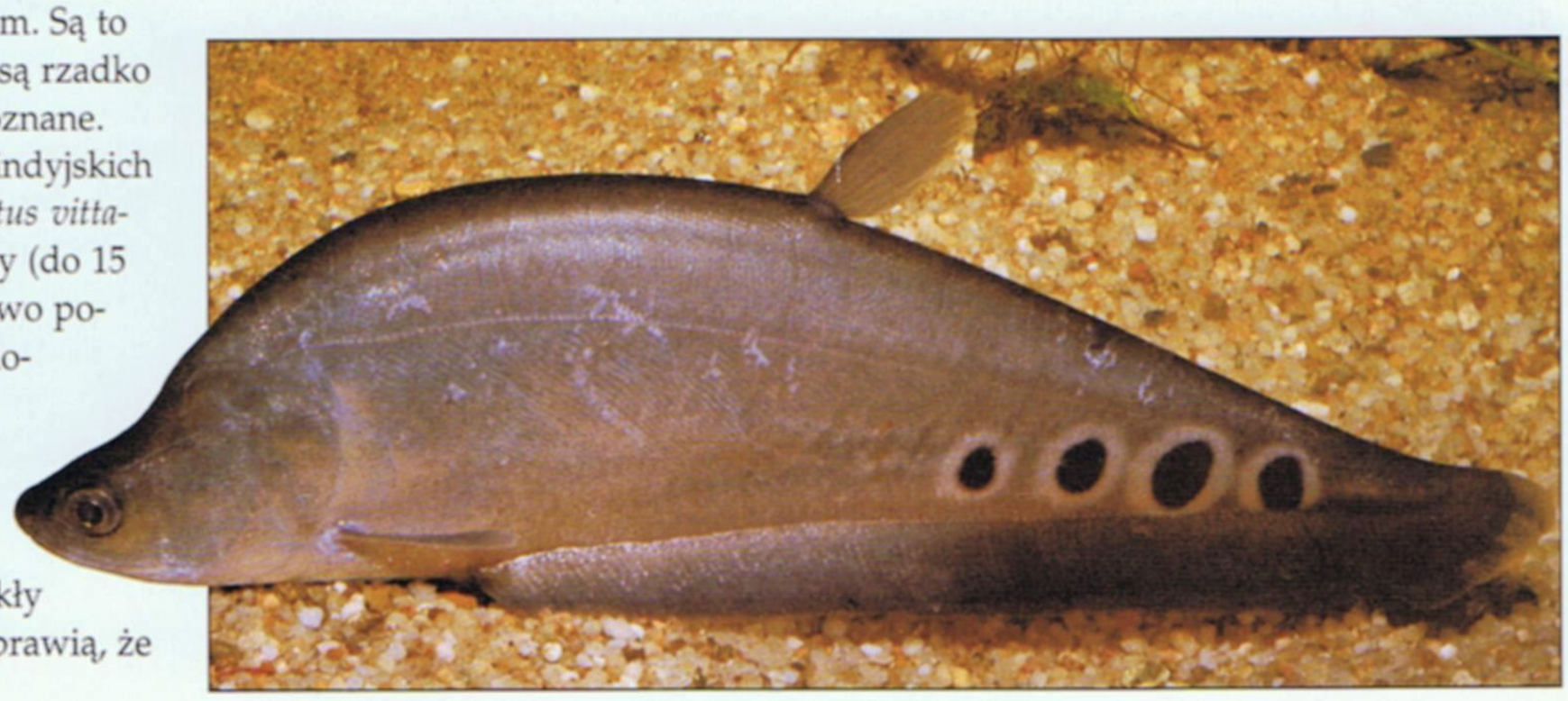
*Prętnik karłowaty* (Colisa lalia), *samiec, ma wspaniałe ubarwienie z metalicznego błękitu i czerwonych skośnych prążków. W odmianie neonowej, tu pokazanej, czerwieni jest mniej niż błękitu.*

siedlić ryby piskorzowate i glonojady, które potrzebują miejsc do ukrycia pod kawałkami drewna lub pomiędzy gęstymi roślinami. Najbardziej popularne indyjskie piskorzowate to bocja siatkowana (*Botia lohachata)*, bocja pręgowana (*B striata*) i bocja karłowata (*B. sidthimunki*). Z wydłużonych, glonożernych karpiowatych najlepszych będzie kilka „kosiarek", czyli grubowargów syjamskich (*Crossocheilus siamensis*), ale indyjskie płynące wody także mają swoje glonojady, pokrewne grubowargom. Są to ryby z rodzaju *Garra;* niestety, są rzadko spotykane w handlu i słabo poznane.

Jedyny sumik, który żyje w indyjskich wodach i jest dostępny to *Mystus vittatus,* który nie urośnie zbyt duży (do 15 cm). Ten atrakcyjny i stosunkowo pokojowy gatunek może być hodowany z większością innych ryb. Bardzo interesującą rybą jest *Notopterus notopterus,* należący do tzw. ryb – noży Starego Świata. Ma on niezwykły kształt i styl pływania, które sprawią, że będzie to obiekt zainteresowania. Gatunek ten jest pokojowy i dobrze się czuje np. z gurami, chociaż może osiągnąć aż 35 cm długości i zjada małe ryby. Na koniec, jeżeli w akwarium nie będzie wymienionych ostatnio ryb ani żadnych okazjonalnie rybożernych gatunków, do aranżacji takiej można polecić piskorka Kuhla (*Pangio kuhlii*) albo indyjskiego tzw. czarnego piskorka Kuhla (*Pangio javanicus*), naturalnie w ilości kilku sztuk.

***Powyżej:*** *Wzorzyste ubarwienie pomaga tej bocji* Botia lohachata *kamuflować się w podłożu. Ten aktywny czyściciel zakamarków może dokuczać innym rybom.*

***Poniżej:*** *Pełny wdzięku* Notopterus chitala *porusza się powoli, ale to fascynujący gatunek, który jest dobrym towarzyszem dla większych spośród labiryntowych.*



# *Indyjska rzeka*

*Kompozycja zwartek, mchu jawajskiego i oszałamiającego lotosu tygrysiego składa się na tę aranżacje, która jest bogata, ale nie za bardzo zatłoczona.*

*Mech z jawajski* (Vesicularia dubyana) *rozpościera się wzdłuż drewna; można go przycinać albo pozwolić by się rozpościerał naturalnie.*

*Przymocuj rośliny do drewna czarną bawełną – będzie to niewidoczne.*

*Gęsta łata zwartek tworzy idealne miejsca do ukrywania się piskorków.*

*Te poskręcane korzenie są głównym cechą charakterystyczną wystroju.*

*Mieszane podłoża tworzą bardziej realistyczne dno niż pojedynczy materiał.*

*Ta otwarta przestrzeń pozwala swobodnie pływać bardziej aktywnym rybom, takim jak brzanki i danio.*

*Liście czerwonego lotosu tygrysiego* (Nymphaea lotus „Zenkeri") *robią duże wrażenie.*

*Aby zapobiec zbyt szybkiemu wzrostowi lotosu, należy usuwać regularnie wyższe liście.*

*Kilka małych otoczaków i większe kamienie uzupełnią „dno rzeczki".*

*Ten podniesiony obszar pozwala umieścić niższe rośliny, takie jak te zwartki, w tylnym planie akwarium.*

# Słonawe ujścia

Typowe ujście wielkiej rzeki może się ciągnąć się przez wiele kilometrów osiągając różny stopień zasolenia. W potężnych systemach rzecznych, takich jak Amazonka, obszar ujściowy ciągnie się setki kilometrów w górę rzeki oraz w głąb oceanu. Zasolenie zależy od kilku czynników. Poziom zasolenia zwiększa się kiedy woda dociera do oceanu, ale też w zależności od głębokości i wysokości przypływów. Ponieważ woda zawiera rozłożone sole jest cięższa niż słodka. Kiedy słodka woda z rzeki dociera do słonej wody oceanów nie miesza się natychmiast, ale właściwie „płynie" na cięższej słonej wodzie. W głębokich ujściach woda na powierzchni może mieć bardzo niską zawartość soli, kiedy przy dnie jest prawie tak słona jak ocean.

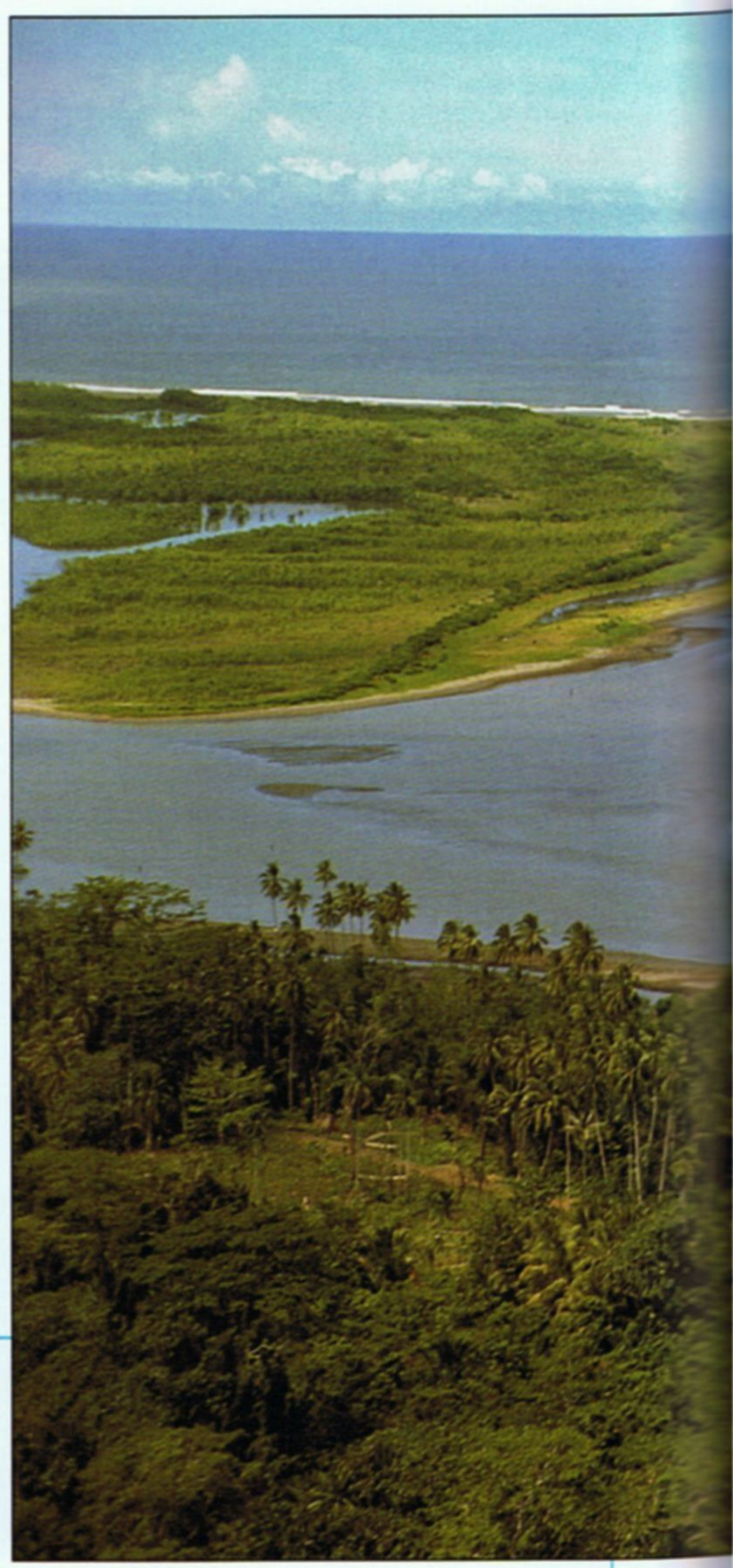
Obszary ujść w większości są płaskie i dlatego mają tu znaczenie przypływy i odpływy. Podczas przypływu słona woda z oceanu przenika w górę rzeki, nawet na znaczne odległości. Podczas odpływu słona woda cofa się i woda z rzeki wpływa do morza. Cykl ten powoduje powstawanie dużych obszarów błotnych i płycizn gdzie żyje wiele ryb i zwierząt przystosowanych do codziennych przypływów i odpływów.

## DELIKATNA RÓWNOWAGA

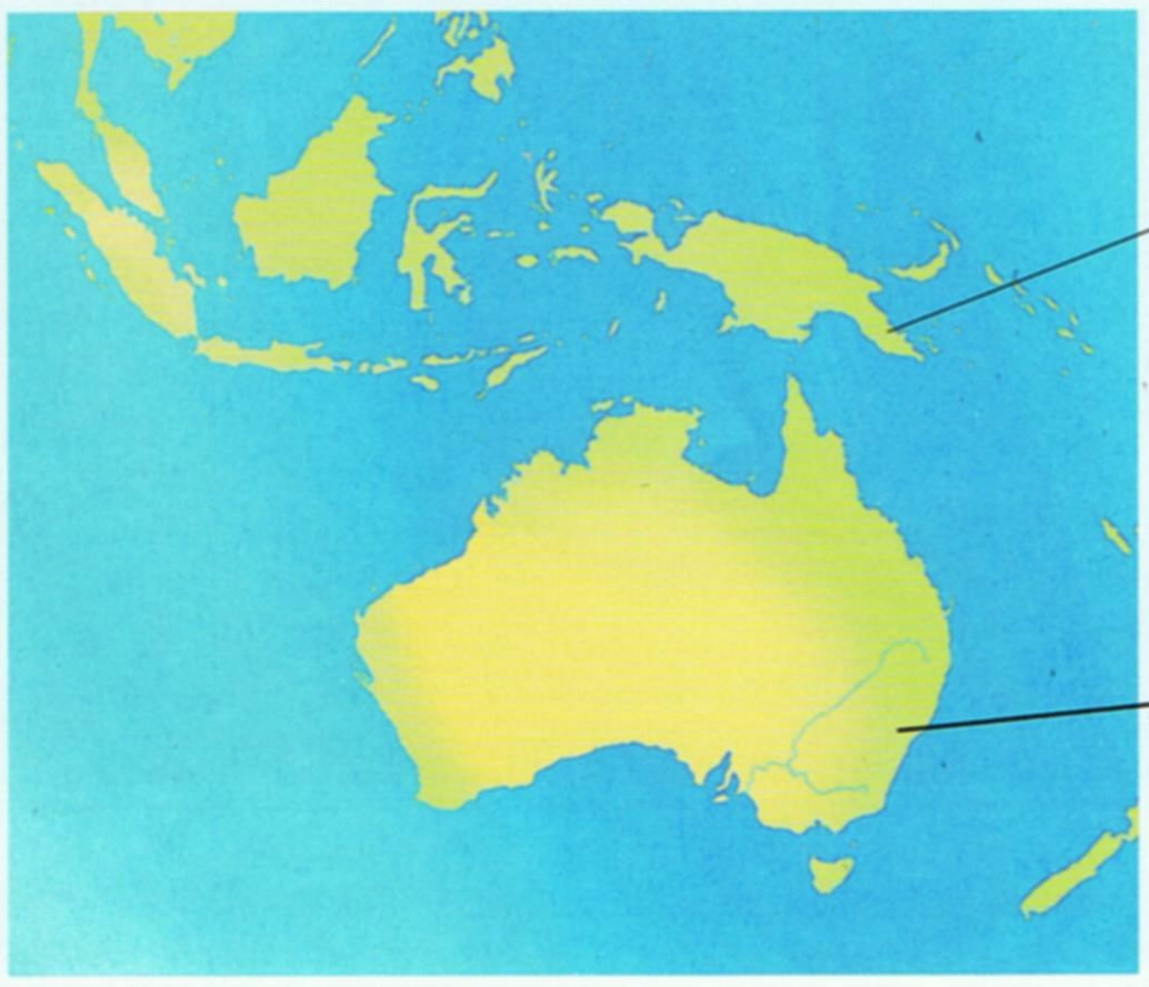
Większość gatunków ryb fizycznie dostosowała się do życia w słodkiej albo słonej wodzie, tak więc choć drobny wzrost albo spadek zawartości soli nie

### GĘSTOŚĆ WZGLĘDNA

*Poziom soli można określić jako „gęstość względna" czyli stosunek gęstości płynu porównany z destylowaną wodą. Im wyższa jest gęstość i stężenie minerałów i mikroelementów tym większa będzie „gęstość względna". Czysta woda ma G.W. 1, woda morska normalnie ma 1.022–1.024.*



## Słonawe środowiska



*Małe wyspy mają dużą linię brzegową i niewielkie rzeki, tak więc słonawe środowiska są mniejsze ale liczniejsze. Na obszarach nizinnych często znajdują się słonawe laguny.*

*Większe obszary lądu mają te same małe słonawe środowiska, jak również ujścia w większych systemach rzecznych.*

*Każdy strumień i rzeka muszą dotrzeć do końcowego celu i dla większości jest to ogromna przestrzeń oceanu. Spotkanie tych dwóch mas wody rzadko następuje na małych przestrzeniach, tak więc słodka i słona woda mieszają się na pewnej odległości. Często podczas przypływów słona woda wnika głębiej w ląd. Na obszarze ujścia powstaje środowisko, które stale zmienia się, a żyje tu grupa unikalnych podwodnych stworzeń, także wiele gatunków ryb.*

***Powyżej:*** *Ponieważ szlam i inne zawiesiny są ciągle odkładane przez rzekę w głąb oceanu, powstaje duży obszar lądu słonych lagun i rozlewisk. Osady dostarczają pożywienia dla ptaków i wodnych stworzeń.*

***Powyżej:*** *Ten sum* (Arius seemanni) *wykorzystuje swoje czułe wąsy do poszukiwania pożywienia w podłożu.*

będzie miał dla nich znaczenia to na pewno gwałtowne zmiany powodowały trudności w codziennym ich życiu.

Znaczący wzrost zawartości soli spowodowałaby że słodkowodne ryby wchłonęłyby zbyt wiele soli przez błony skrzela, naruszając bilans osmotyczny (koncentrację soli w płynach ciała). Nerki, które normalnie zatrzymują sole, nie nadążyłyby z pracą i ryba zdechłaby.

Ryby morskie cierpiałyby także, gdyby znalazły się w słodkowodnym środowisku. Nie byłyby zdolne by zachować sole już obecne w organizmie i wchłaniając duże ilości słodkiej wody, prawdopodobnie zdechłyby od jej nadmiaru. W większości wypadków, stres zabiłby rybę zanim powstałyby jakieś fizjologiczne problemy.

Oczywiście ryby, które żyją w środowisku przybrzeżnym przystosowały się do zmian w zasoleniu. Niektóre poradziły sobie z codziennym cyklem wymiany wody (słodka/słona) inne przenoszą się razem z wodą, by pozostać w obszarach podobnego zasolenia. Ryby przystosowały się do zmiany zasolenia stosując zarówno metody ryb słodkowodnych zachowywania soli jak i metody ryb morskich wydalania jej. Chociaż wymaga to od ryb zużycia większej energii na zachowanie bilansu osmotycznego, nagrodą dla nich jest możliwość przebywania w akwenie, który jest bogaty w pożywienie a nie do zamieszkania przez inne gatunki ryb.

## ŻYCIE W BŁOCIE

Większość obszarów przybrzeżnych zawiera dużą ilość organicznych osadów, które są bogatym źródłem pożywienia dla wielu stworzeń. Wszystkie składniki, odpadki organiczne i skalne, zebrane przez rzekę nanoszone są na błotne podłoże w obszarze ujścia. Powstałe w ten sposób osady, bogate w pożywienie są środowiskiem, w którym żyją liczne zwierzęta żywiące się mułem, a także filtrujące pokarm z wody. Głębokie muliste zatoki mieszczą pod dostatkiem małych robaków i bezkręgowców, występują tu również większe stworzenia, takie jak małże, kraby, krewetki, gąbki i ukwiały.

W związku z codziennymi przypływami i odpływami wielu mieszkańców dna spędza pół dnia ukrytych w błocie (kiedy woda opada). Gdy obszary te zostają odsłonięte, masy ptaków nadlatują

by szukać małych bezkręgowców w błocie. Kiedy następuje kolejny przypływ, stworzenia te wychodzą z dna i zaczynają żerować, poszukując mikroskopijnych bakterii i organizmów, zarówno w podłożu jak i w wodzie.

Dla ryb, które zamieszkują słonawe ujścia te stworzenia żyjące w dnie są obfitym źródłem pożywienia.

## DWIE SPOŁECZNOŚCI

Ponieważ słona woda jest cięższa niż słodka, kiedy przypływ jest wysoki, woda przy podłożu jest słona na wielkiej długości rzeki. Głęboki słonowodny obszar umożliwia wielu rybom morskim, żyjącym na dnie, takim jak ślizgi i babki, przenieść się w górę rzeki i przeszukać muliste podłoże w poszukiwaniu pożywienia. Kiedy wody opadają, ryby z powrotem wędrują do oceanu.

*Niewiele roślin przeżywa w słonawej wodzie.* Vallisneria Spp. *są jednak odporne.*

Ryby żyjące w rzekach pod powierzchnią także podążają z pływem, poszukując obszarów o niskim zasoleniu przy powierzchni. Przemieszczanie się między słodką a słoną wodą sprawia, że gatunki z rzeki i z morza zamieszkują te same obszary. Mimo że ryby „słonawych wód" znajdujące się na tych obszarach mogą tolerować szeroki wachlarz zmian warunków i zasolenia, większość próbuje jednak podążyć za ruchem wody i trzymać się obszarów o tym samym zasoleniu. Czyniąc tak mogą przystosować się do poziomu zasolenia, które nie zmienia się znacząco. Większość ryb żyjących w słonawej wodzie ma

*Piaszczysta tekstura i kolor tych skał z Westmorlandu dobrze komponuje się z kolorem podłoża i drewnem tekowym.*

ulubiony poziom zasolenia, chociaż niektóre, takie jak popularne molinezje (*Poecilia Spp.*) czują się dobrze w skrajnych poziomach zasolenia.

## NIE DLA ROŚLIN

Mimo że w ujściu znajduje się żywy osad, rośliny nie rosną obficie. Rośliny normalnie nie są zdolne, by przystosować się do zmian zasolenia, słodkowodne gatunki nie mają faktycznie żadnej kontroli nad pochłanianiem soli i minerałów z wody. Słodkowodne rośliny większości nie przeżyłyby w słonawych wodach wystarczająco długo by urosnąć i rozmnażać się. Niektóre morskie glony i rośliny mogą poradzić sobie ze zmieniającymi się warunkami, aczkolwiek ruchome podłoże nie jest łatwe do rozwoju tych roślin. W wielu rzekach z miękkim podłożem to rośliny, stabilizują je, gdyż ich złożone systemy korzeniowe służą jako „kotwice" zapobiegające ruchom podłoża. Korzenie te są nieobecne przy ujściu rzeki.

## ARANŻACJA UJŚCIA RZEKI

Projektowanie aranżacji naprawdę imitującej słonawe ujście rzeki byłoby stosunkowo nieatrakcyjne dla wielu akwarystów, ponieważ zawierałaby ona tylko błoto i przypadkowe skały. Dla estetycznych celów warto dodać dodatkowe elementy występujące w tych słonawych obszarach, na przykład odporne rośliny, by uatrakcyjnić aranżacje. Ryby dostosowane do życia w tych wodach lubią roślinność. Zdecydowana większość odpowiednich ryb do słonawych akwariów to słodkowodne gatunki, które wolą niewielką zawartość soli w wodzie a nie gatunki morskie, które wpływają w górę rzeki. Dla praktycznych celów, woda w akwarium imitującym warunki ujścia rzeki ma umiarkowaną zawartość soli.

## PODŁOŻE

Mułowe podłoże w akwarium przedstawiałoby duże problemy, lepiej zatem wybrać inny materiał. W tej aranżacji, piasek – głównym podłożem – posypany jest żwirem. Można osiągnąć różne efekty rozrzucając dodatkowe materiały na wierzch lub mieszając je z piaskiem. Drobne, ciemniejsze

żwiry, takie jak czarny kwarc, tworzą wrażenie mułku i dna upodabniają kolorystycznie do naturalnego. Podobny i być może bardziej realistyczny efekt można uzyskać przez wymieszanie czarnego piasku ze zwykłym, ale czarny piasek jest czasami trudno dostępny.

Niezależnie od tego, jaki wybierzemy materiał, by zmieszać go z piaskiem, musimy regularnie przetrząsać dno, by zapobiec ubijaniu. Idealnie, powinniśmy zrobić to przynajmniej dwa lub trzy razy na tydzień.

## SKAŁY I DREWNO

Fakt że woda w akwarium jest słonawa, oznacza zawartość pewnych ilości soli, czyli że twardość i pH są wysokie. Znaczy to, że wapienne skały, które normalnie byłyby niewłaściwe dla słodkowodnego akwarium. Zastosowanie wapiennych skał byłoby z korzyścią, ponieważ uwalniają one minerały, które będą „buforować" poziom pH i stabilizować skład wody. Kreda, wapień, marmur, skały oceanu i tuf wapienny są wapiennymi skałami, które mogą zostać użyte do buforowania wody.

W tej aranżacji użyto skał z Westmorlandu, ponieważ ich kolor jest podobny do piaszczystego podłoża. Trzymanie się żółtobrązowego koloru w tej aranżacji – podłoże, skały, drewno – stwarza wrażenie surowości. Drewno jest oczyszczone i o gładkich powierzchniach, tzw. „mopani". Drewno to ma jaśniejszy kolor od wielu innych gatunków, więc pasuje do podłoża i skał. Skały i drewno w tej aranżacji zostały ułożone przez całą długość akwarium, by stworzyć częściowo tło dla ryb i roślin. To imituje rzekę lub brzeg mielizny, dostarczając mnóstwo miejsca do ukrycia dla ryb.

*Ten gładki kawałek dwubarwnego drewna wygląda na spłowiały i zniszczony erozją. Dla małych sumów i babek będzie idealną kryjówką.*

## ROŚLINY

Jak wiemy, słonawa woda tego akwarium nie jest idealnie dostosowana do roślin w akwarium i wiele nie przeżyłoby w takich warunkach. Jednakże, niektóre okazy są stosunkowo odporne i mogą przystosować się do warunków słonych. W celu właściwego doboru roślin, najlepiej jest posłużyć się metodą „prób i błędów". Odpowiednie okazy to *Microsorium, Vallisneria, Anubias, Egeria* i niektóre *Sagittaria* i *Hygrophila*. Do tej aranżacji użyto *Vallisneria* jako roślinę drugoplanową, natomiast paproć z Javy (*Microsorium pteropus*) i anubias niski (*Anubias barteri* var. *nana*) zostały posadzone na drewnie w środku aranżacji.

Używając drewna jako podłoża roślin, rozbijajmy optymalnie duże fragmenty wystroju.

Należy pamiętać, że wiele popularnych ryb żyjących w wodzie słonawej, przede wszystkim argusy i szpadelki, jest roślinożercami i w akwarium, może szybko zniszczyć niektóre gatunki roślin. Solidniejsze rośliny, takie jak *Anubias* i *Microsorum* powinny być wystarczająco nieatrakcyjne dla tych roślinożernych ryb, by nie zostały zjedzone.

### ARANŻACJA Z WODĄ O DUŻYM ZASOLENIU

*Ta aranżacja odtwarza środowisko nieznacznie zasolone i zawiera ryby, które często zamieszkują rzeki oraz słodkowodne gatunki roślin. Inny typ aranżacji mógłby imitować środowisko o wysokim zasoleniu. Można by wykorzystać niektóre te same ryby, wraz z kilkoma gatunkami morskich ryb i morskich glonów takich jak niezwykle chwytny* Caulerpa spp. *Ten atrakcyjny glon ma rozgałęziony wygląd i przypomina bardziej typową roślinę. Mocno zasolona woda w akwarium pozwala dodać niektóre gatunki ukwiału i morskich ślizgów i babkowatych. Nabycie ryb i bezkręgowców odpowiednio dobranych do słonawego akwarium może okazać się trudne, tak więc należy najpierw nieco rozejrzeć się. Ogólnie mówiąc większość morskich ryb i bezkręgowców, które żyją skalistych zbiornikach nadaje się do środowiska o niskim zasoleniu. W warunkach tych zbiorniczków, zasolenie często zmienia się w wyniku parowania albo deszczu i ryby, które je zamieszkują te obszary są wystarczająco odporne by znaleźć się w takim akwarium.*

*Wiele roślin rosnących na skałach takich jak ta paproć z Java, rośnie w ciężkich środowiskach i może dostosować do nieznacznie słonawej wody.*

## RYBY ŻYJĄCE W SŁONAWYCH WODACH

Wiele ryb żyjących w słonawych wodach nadaje się do akwarium, a niektóre z nich należą do najodporniejszych i najbardziej wizualnie interesujących.

Akwaryści często unikają ryb żyjących w słonawej wodzie zakładając, że mogą być trudne lub wymagające w hodowli ale w wielu przypadkach jest to nieprawdą. Ponieważ ryby te muszą przystosować się do codziennych zmian warunków wody, nie tylko jeżeli chodzi o temperaturę i zasolenie, ale także twardość i poziom pH, są wyjątkowo wytrzymałe. Dlatego ryby żyjące w słonawych wodach są ciekawym wyzwaniem dla hodowcy z małym doświadczeniem i oferują interesującą alternatywę dla normalnych ryb tropikalnych.

Wprowadzenie ryb do słonawego akwarium powinno zostać zrobione ostrożnie. Chociaż mogą one stawić czoła wahaniom zasolenia, nagłe zmiany będą stresujące i mogą im zaszkodzić. Zasolenie wody, w której ryba jest trzymana zanim ją kupimy może być całkiem inne od poziomu w naszym słonawym akwarium. Wielu sprzedawców trzyma ryby w słonawej wodzie ale zwykle powinny znajdować się w słodkiej wodzie. Najlepsza metoda to stworzyć w naszym akwarium identyczne warunki wody jak te w których ryba była przechowywana w sklepie. Kiedy akwarium w pełni zostanie zasiedlone, stopniowo można zmienić zasolenie do odpowiedniejszego poziomu.

## RYBY PRZYDENNE

Dla najniższych partii akwarium, można wybrać suma i kilka babkowatych, które są odpowiednie do słonawych wód. Sum z gatunku(*Arius seemanni*) jest ruchliwy, ma uderzający srebrny kolor ciała i płetw. Ponieważ sumy te mogą urosnąć do 30 cm, wymagają dużego akwarium. Podobnie wyglądający *Arius* może urosnąć nawet większy i często jest sprzedany jako sum-rekin.

Popularny gatunek babki dla takiego akwarium, babka *Stigmatogobius sadanundio*, jest pokojową rybą, chociaż niektóre samce mogą stać się terytorialne. Ta babka urośnie do około 8 – l0 cm i jej niezwykłe zachowanie i ruchy podczas pływania sprawiają, ze jest to dobry nabytek. Mniejszy, ale jednakowo popularny gatunek babki to babka złota (*Brachygobius doriae)*. Ta mała ryba (do 5 cm) ma jasne żółte prążki na prawie czarnym ciele. Ryba ta może być trzymana z innymi małymi rybami, inaczej stanie się wkrótce pożywieniem dla większego gatunku.

## MAŁE RYBY ŚRODKOWEJ WODY I PODPOWIERZCHNIOWE

Dużo żyworodnych i atergnokształtnych nadaje się do nieznacznie słonawych środowisk. Grupa żyworodnych jest szczególnie interesująca i zawiera takie ryby jak molinezja żaglopłetwa (*Poecilia velifera*) i półdziobek karłowaty (*Dermogenys pusillus)*. Wielu przedstawicieli żyje także w słonawej wodzie, chociaż tylko przezroczki są regularnie dostępne.

Przezroczki, zwane tak z powodu praktycznie przejrzystego ciała, są interesującym obiektem w akwarium, ale zawsze należy je trzymać w dużych grupach, by zapobiec agresji poszczególnych osobników w stosunku do innych.

***Z lewej:*** *Ten atrakcyjny roślinożerny argus* (Scatophagus argus) *jest rybą skłonną do dominacji, która może być agresywna wobec własnego gatunku. Jeżeli będzie hodowany w grupie liczącej przynajmniej cztery lub pięć wraz z większymi i średni rybami, ich agresja się zmniejszy.*

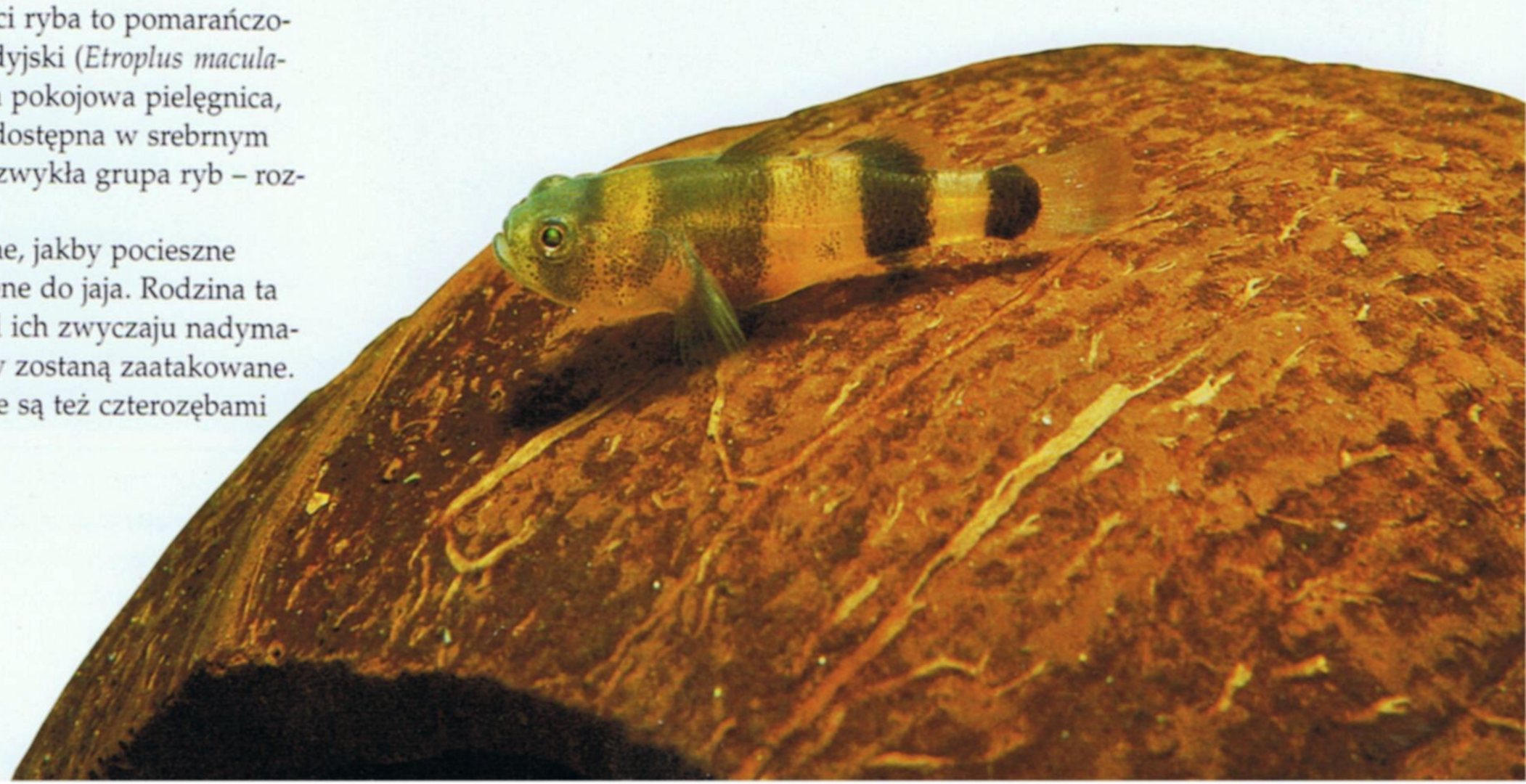
## WIĘKSZE RYBY ŚRODKOWEJ WODY I PODPOWIERZCHNIOWE

Do większego akwarium, można znaleźć interesujące ryby, które dorastają do dużych choć nie wielkich rozmiarów. Najlepsze to szpadelki (*Monodactylus spp.*) i argusy (*Scatophagus spp.*). Ryby te istnieją w różnorodnych kolorach i większość gatunków urośnie do około 15 cm. Chociaż mogą stać się rybami agresywnymi, można uniknąć poważnych problemów, jeżeli trzyma się je w grupach po około sześć sztuk. Inna średniej wielkości ryba to pomarańczowy żółtaczek indyjski (*Etroplus maculatus*), stosunkowa pokojowa pielęgnica, która jest także dostępna w srebrnym kolorze oraz niezwykła grupa ryb – rozdymkowate.

Są one powolne, jakby pocieszne z kształtu podobne do jaja. Rodzina ta nazwę wzięła od ich zwyczaju nadymania się wodą gdy zostaną zaatakowane. Rozdymki zwane są też czterozębami a także kolcobrzuchami. W ich szczękach tkwią zęby zrośnięte w krótki ale groźny dziób, stale rosnący. Należy im serwować co pewien czas mięczaki w muszlach, aby krusząc je ścierały owe ostre zęby. W akwariach spotyka się głównie rozdymki z małych gatunków w obrębie rodzaju *Tetraodon*, o grzbiecie ozdobionym czarniawymi małymi i dużymi owalami, otoczonymi jasnym tłem, ciepłożółtym lub zielonkawym.

***Powyżej:*** *Półdziobek karłowaty* (Dermogenys pusillus) *ma dłuższą dolną szczękę co ułatwia mu zbieranie pokarmu na powierzchni. W akwarium należy rozmieścić rośliny pływające dookoła ścian żeby, jeżeli będzie zestresowana, ryba nie podpłynęła do szkła i nie uszkodziła szczęki.*

***Poniżej:*** *Mała babka złota* (Brachygobius doriae) *spędza dużo czasu odpoczywając na podłożu, ale jest jednak idealnym dodatkiem do słonawowatej społeczności mniejszych ryb.*



# Słonawe ujścia

*Piaszczyste żółto-brązowe kolory podłoża, drewna i skał wyróżniają tę aranżację.*

*Duże, masywne kawałki drewna i skały użyto, by stworzyć centralnie umieszczoną dekorację wzdłuż całego akwarium.*

*Drewno jest świetnym miejscem do posadzenia takich roślin jak mikrozorum anubias.*

*Ten gruboliściasty runeniec* Vallisneria sp. *może imitować trzciny, które znajdują się w wodach ujścia rzeki.*

*Skała z Westmorlandu ma niezwykły kolor i wygląd, świetnie nadaje się do tej aranżacji.*

*Posypane żwirem podłoże jest bardziej interesujące.*

*Skupiska* Vallisneria *są dominują w tym wystroju.*

*Drewno może zmiękczyć i zakwasić wodę, należy dodać bufor pH albo regularnie zmieniać wodę.*

*Filtry i grzałki mogą być częściowo schowane wśród roślin i dekoracji.*

*Gładkie drewno ma jasną górną powierzchnię, która komponuje się z dekoracją, natomiast ciemny spód dostarcza kryjówek dla ryb.*

*Kilka pustych muszli na podłożu dodaje „morskiego" wyglądu.*

*Wiele większych ryb będzie żywic się roślinami, ale mikrozorum jest niesmaczne.*

# Bagno z roślinnością namorzynową

Drzewa namorzynowe rosnące w licznych słonawych obszarach wód tropikalnych, stanowią podstawę „rusztowania" tworzącego unikatowe środowiska, od których uzależnia się wielu jego mieszkańców. W rozległych ujściach o słonawych wodach, przypływach morza i wielkich ilościach wody rzek stale zmieniających podłoże tworzą się wielkie błotne środowiska o niewielkiej widzialności. Drzewa namorzynowe występują także na obszarach leżących wewnątrz lądu lub w obszarach, gdzie wody rzeki rozlane są na dużym obszarze. Wody podnoszą się i opadają wraz z przypływem, ale środowisko jest spokojne i korzenie drzew namorzynowych pomagają utrzymać piaszczysty substrat na miejscu. W większości bagien z roślinnością namorzynową woda jest spokojna i przezroczysta, podłoże jest nadal bardzo urodzajne i pełne tych samych zwierząt żyjących w wodach przybrzeżnych.

Drzewa namorzynowe, których jest kilka gatunków, są roślinami dobrze dostosowanymi, radzącymi sobie ze słoną wodą.

Drzewa namorzynowe posiadają odpowiednie zdolności radzenia sobie z solą czyli usuwania jej z systemów naczyniowych. Drzewa namorzynowe są w większości w stanie filtrować więcej niż 90% zawartości soli z wody zanim przeniknie do korzeni. Reszta jest wydalana przez specjalne pory w liściach albo skoncentrowana w starych liściach lub korze.

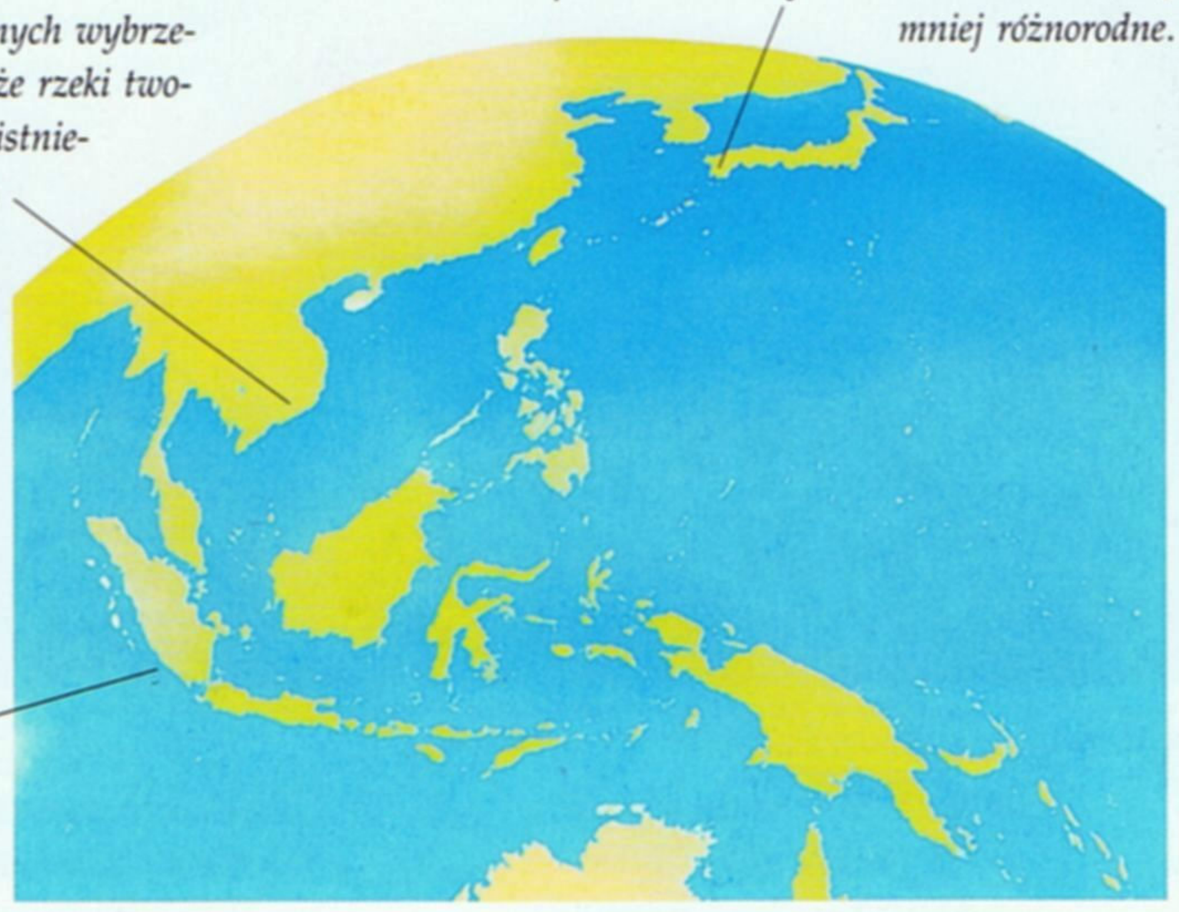
Mimo względnego spokoju na bagnach codzienny wzrost i spadek poziomu wody stale porusza piaszczyste dno, w którym znajdują się korzenie drzew. Jednakże, złożona i unikatowa struktura korzeni umożliwia drzewom namorzynowych radzenie z tymi zmiennymi piaskami. Aby utrzymać się mocno na miejscu, drzewa namorzynowe produkują wiele długich, grubych i pokręconych korzeni, które są widoczne ponad piaskiem. Głębiej umieszczone korzenie pod piaskiem są wystawione na warunki stagnacji podłoża i niskiego poziomu tlenu, tak więc służą jedynie do utrzymania się na miejscu. System korzeniowy, którzy pobiera pożywienie znajduje się nad podłożem w formie mniejszych

## Środowiska namorzynowe

*Niektóre rośliny namorzynowe występują w podzwrotnikowych obszarach, chociaż są mniej różnorodne.*

*Wzdłuż tropikalnych wybrzeży azjatyckich duże rzeki tworzą podstawy do istnienia masywnych obszarów namorzynowych.*

*Długie przybrzeżne odcinki indonezyjskich wysp to miejsca występowania roślinności namorzynowej.*



*Gdy tropikalne rzeki i strumienie zmierzają do morza, wiele przepływa przez kilka słonawych środowisk. Jednym z nich są bagna z roślinnością namorzynową, muliste, ale z czystą wodą, gdzie urodzajne podłoże jest utrzymywane na miejscu przez dżunglę namorzynowych korzeni drzew. Namorzynowe rośliny stanowią środowiska dla wielu zwierząt i ryb.*

korzeni wyrastających z głównego Ten złożony system korzeni pozwala drzewom namorzynowym pozostać na miejscu podczas wzrostu i spadku poziomu wody i przy stale poruszającym się piaszczystym podłożu.

Masa korzeni dostarcza mnóstwa miejsc do chowania pod powierzchnią, w której to przestrzeni żyje zdecydowana większość ryb z bagien z roślinnością namorzynową. Nad wodą drzewa namorzynowe tworzą środowisko życia dla wielu ptaków, owadów i ssaków. Zwierzęta te oddziałują wzajemnie z podwodnym światem, czy to przez upuszczanie resztek, dostarczanie jedzenia czy występowanie jako drapieżniki. Bez drzew namorzynowych i ich złożonych systemów korzeniowych, słonawe wody szybko stałyby się zabłocone i niezdolne do zapewnienia warunków egzystencji dla wielu żyjących tu gatunków.

## CHRUKANIE, SKAKANIE I PLUCIE

Tak jak słonawe ujścia, bagna z roślinnością namorzynową są bardzo urodzajnym i produktywnym środowiskiem. Masa organicznych szczątek i muł są nanoszone przez systemy rzeczne uzupełniane są owocami, szczątkami liści i drewna namorzynowego, tak więc środowisko to jest przystanią dla bakterii, grzybów i organizmów żywiących się mułkiem organicznym. W piaszczystym

***Powyżej:*** *Kiedy odpływ jest w najniższym punkcie, odsłonięte korzenie drzew namorzynowych są wyraźnie widoczne. W błocie pod tymi korzeniami znajduje się wielka ilość żywych organizmów.*

***Z prawej:*** *Podczas przypływów, jedynie zielone szczyty drzew namorzynowych są widoczne i obszar naprawdę wygląda jak bagno. Pod powierzchnią jest dużo ryb żywiących się zwierzątkami żyjącymi w błocie.*

podłożu, występuje wiele robaków, mięczaków i skorupiaków, żywiących się szczątkami i małymi organizmami żywiącymi się szczątkami. Większość ryb żyjących w bagnach z roślinnością namorzynową to żywiące się resztkami, mięczakami lub owadami. Ryba żywiąca się szczątkami poszuka w piaszczystym podłożu organizmów żywiących się resztkami robaków i skorupiaków.

Niektóre ryby żywiące się resztkami takie jak poskoczki mułowe, często opuszczają wodę i wychodzą na mokre piaszczyste łachy, by szukać niewielkiego jedzenia. Kiedy woda opada, powstaje wiele małych kałuż i oczek i zostaje na mokrych piaszczystych łachach. Poskoczek mułowy udaje się wtedy do nich w poszukiwaniu jedzenia. Kiedy woda opada znajdują się tam owady robaki i skorupiaki. W wielu przypadkach poluje wspólnie razem z krabami i ptakami.

Poskoczek mułowy jest w stanie pozostać poza wodą przez dłuższy okres dzięki swej wysoce dostosowanej skórze zawierającej wiele wypełnionych płynem komórek, które zmniejszają wysuszający wpływ powietrza. Wnętrze ust i jamy skrzela są także wilgotne i posiadają cienką błonę, która pozwala na wchłanianie się tlenu do krwi.

Niektóre ryby, takie jak rodzina rozdymkowatych żywią się mięczakami i skorupiakami. Te ryby mają potężne „zęby" – właściwie rozszerzone żuchwy – dzięki którym mogą łatwo schrupać twarde muszle ślimaków, małży, mięczaków i innych skorupiaków. Owadożerne ryby też pływają pomiędzy korzeniami roślin namorzynowych. Większość tych ryb to małe gatunki stadne, niewybredne, pożerające każdego nieszczęśliwego owada, który wpadł do wody. Nasiona i owoce opadające z roślin namorzynowych i innych staną się także pożywieniem dla wielu owadożerców. Ryba czworook, która występuje w bagnach rozwinęła w wyjątkowy sposób wzrok. Ponieważ pływa wzdłuż powierzchni, jej oczy pozwalają jej widzieć zarówno nad jak i pod powierzchnią wody równocześnie, ułatwiając jej polowanie na owady i jednocześnie bacznie wypatrywać drapieżników.

Inny wyjątkowo przystosowany owadożerca znajdujący się w bagnach namorzynowych to strzelczyk. Ryba ta ma niewiarygodnie potężny mięsień szczęki, którego używa, by wystrzelić wysoko i szybko strumień wody do owadów odpoczywających na zwieszającej nad wodą gałęzi. Kiedy pechowy owad wystarczająco silnie zostaje trafiony i spada do wody, szybko zostaje zjedzony przez strzelczyka. W naturalnym środowisku, strzelczyk wystrzelić strumień wody na odległość aż do 150 cm ponad wodę i to niewiarygodnie dokładnie.

## ARANŻACJA BAGNA Z ROŚLINNOŚCIĄ NAMORZYNOWĄ

Jest możliwe wyhodowanie małych drzew namorzynowych i posadzenie ich w akwarium, ale hodowanie ich nie jest łatwe a odpowiedni okaz potrzebowałby bardzo głębokiego i złożonego podłoża. Z praktycznego powodu, większość akwarystów woli spróbować odtworzyć środowisko namorzynowe przy pomocy innych elementów. Aranżacja imitująca korzenie namorzynowe w akwarium może być jedną z łatwiejszych gdyż po prostu należy stworzyć podwodny gąszcz korzeni. Bardziej interesująca mogłaby zawierać zarówno podwodne elementy jak i piaszczystą łachę, która rozciąga się ponad powierzchnią wody. Ten styl aranżacji pozwoli umieścić w akwarium kraby i poskoczki mułowe, który wychodzą z wody.

## PIASZCZYSTE PODŁOŻE

Piasek jest idealnym podłożem do odtworzenia piaszczystego dna bagna namorzynowego, ale stwarza to pewne problemy. Grube, piaszczyste podłoże wkrótce zbije się i będzie w stagnacji, co

*Powyżej: Ten samiec kraba skrzypka jest łatwo rozpoznawalny z powodu szerokich szczypiec. Te potężne szczypce nie służą do walki ani do zdobywania pożywienia, ale mają zainteresować samice.*

*Poskoczki mułowe często łączy się z bagnami z roślinnością namorzynową. Ta mała ciekawa rybka mieszkająca w mule, posiada umiejętność opuszczenia wody.*

*Te gładkie, płaskie ciemnoszare kawałki skał mogą utrzymać stromą piaszczystą wydmę. Kraby i mniejsze ryby użyją ich do ukrycia się.*

spowoduje rozwój glonów i produkcje pewnych ilości toksycznych substancji chemicznych.

Można temu zapobiec regularnie wzruszając i roztrząsając piasek, co powinno być robione przynajmniej dwa albo trzy razy na tydzień. W tej aranżacji powierzchnia nad wodą jest utworzona z nasypanego piasku „podpartego" kilkoma skałami. By zapobiec przyszłym problemom, piaszczyste podłoże w akwarium należy wymieniać co kilka miesięcy. Trwalsza nadwodna łacha piaskowa mogłaby zostać stworzona przy użyciu podłoża żwirowego lub z koralowego żwiru. Należy zbudować podstawę łachy piaszczystej używając skał, drewna lub jakąś inny materiał i umieścić na tym drobną plastikową kratkę a na wierzchu nasypać cienką warstwę podłoża. W tej aranżacji, piaszczysta łacha jest bardzo stroma i może mieć skłonności do powolnego osuwania z powodu działań mieszkańców akwarium. W większych akwariach, można zrobić bardziej łagodny stok, co byłoby łatwiejsze do utrzymania.

***Powyżej:*** *Piasek jest prawie identyczny jak piaszczyste lub błotne podłoże występujące w bagnach namorzynowych. W akwarium, należy regularnie roztrząsać piach i odsysać brud, by utrzymać czystość i wygląd świeżości.*

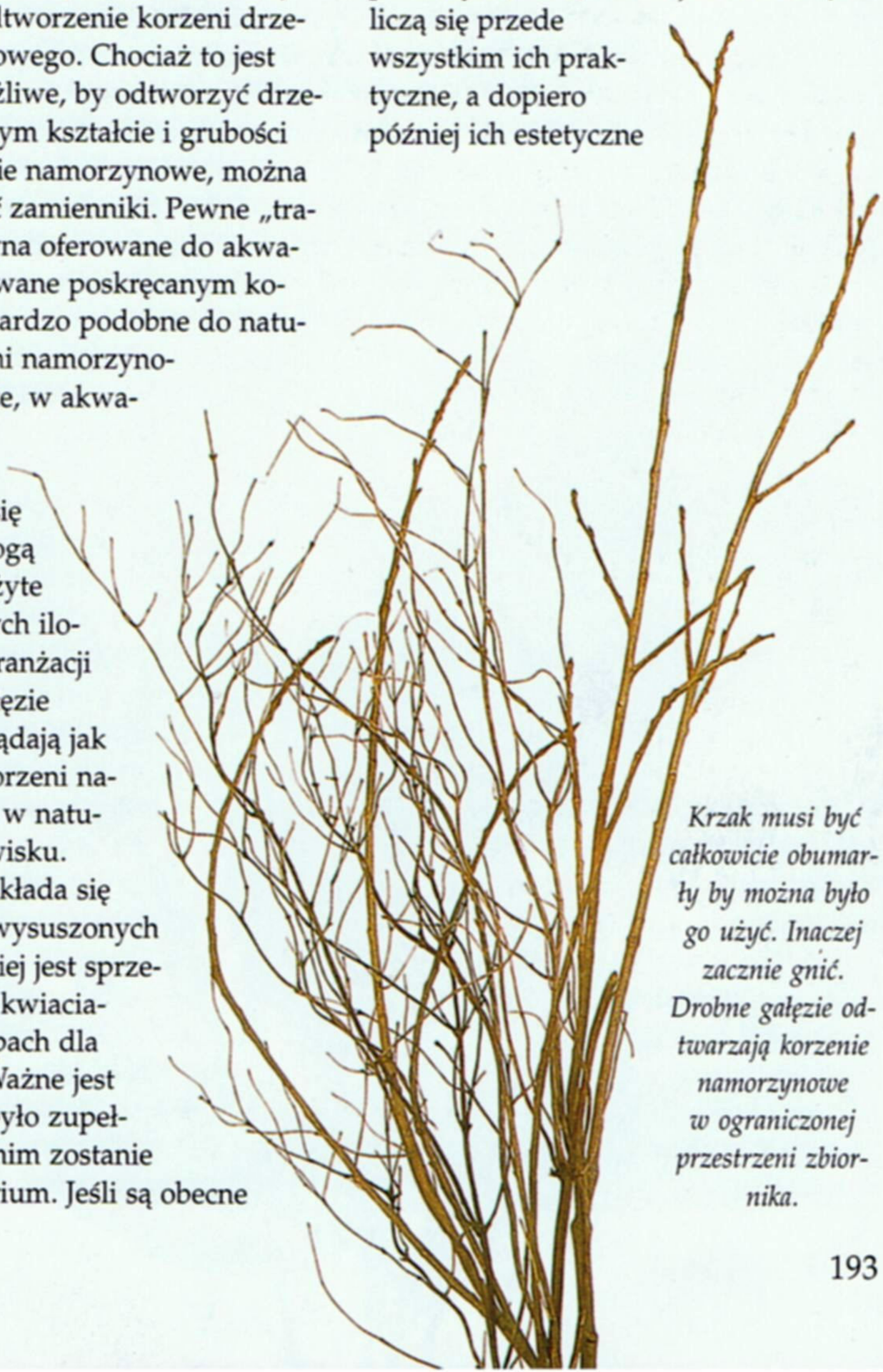
## ZASTOSOWANIE DREWNA

Głównym celem użycia drewna w tej aranżacji to odtworzenie korzeni drzewa namorzynowego. Chociaż to jest prawie niemożliwe, by odtworzyć drzewo o tym samym kształcie i grubości tak jak korzenie namorzynowe, można jednak znaleźć zamienniki. Pewne „tradycyjne" drewna oferowane do akwarium, często zwane poskręcanym korzeniem, jest bardzo podobne do naturalnych korzeni namorzynowych. Jednakże, w akwarium, poskręcane korzenie mogą okazać się zbyt duże i mogą tylko zostać użyte w ograniczonych ilościach. W tej aranżacji wysuszone gałęzie krzaków wyglądają jak „miniatura" korzeni namorzynowych w naturalnym środowisku.

Taki krzew składa się z martwych i wysuszonych gałązek i częściej jest sprzedawany przez kwiaciarzy niż w sklepach dla akwarystów. Ważne jest żeby drewno było zupełnie martwe zanim zostanie użyte w akwarium. Jeśli są obecne żywe fragmenty grzyb lub bakterie mogą powstać na nim w wodzie gdy będzie zanurzony. Dlatego należy sprawdzić gałąź usiłując zgiąć ją w najgrubszym miejscu. Jeżeli pęka łatwo w palcach to jest bezpieczna, kiedy zgina się to może nadal zawierać żywe tkanki. Gałęzie normalnie pozostają bez zmian od dwóch do trzech miesięcy a potem część pod wodą zaczyna gnić. Można także pokryć drewno jasnym lakierem poliuretanowym, pozostawić by dokładnie wysechł zanim umieścimy go w akwarium. W ten sposób, drewno będzie bardziej trwałe.

## SKAŁY, MAŁE OTOCZAKI I ŻWIR

Małe skały lub otoczaki w tej aranżacji nie są ważne, aczkolwiek dodają małą dodatkową wizualną różnorodność. Używa się ich by stworzyć i utrzymać, piaszczystą łachę na miejscu, tak więc liczą się przede wszystkim ich praktyczne, a dopiero później ich estetyczne



*Krzak musi być całkowicie obumarły by można było go użyć. Inaczej zacznie gnić. Drobne gałęzie odtwarzają korzenie namorzynowe w ograniczonej przestrzeni zbiornika.*

walory. Można umieścić kilka małych otoczaków i pojedyncze większe okazy żwiru natomiast użyć należy mniejszego żwiru, by uchronić piaszczyste podłoże od zbijania się.

## ROŚLINY

Rośliny wodne rzadko występują w środowisku namorzynowym, ponieważ warunki do życia są zbyt trudne.
W akwarium można dodać kilka roślin ale należy użyć ich z umiarem, by utrzymać styl aranżacji. W tej aranżacji użyliśmy nadwidki *Hygrophila corymbosa*. Ta odporna i przystosowująca się roślina powinna przeżyć w warunkach niskiego zasolenia a kształt jej liści jest bardzo podobny do liści namorzynów. Gatunki *Anubias, Microsorum, Vallisneria* i *Egeria* też przeżywają w pewnym niewielkim zasoleniu i mogą zostać użyte w tej aranżacji, ale nie są to rośliny reprezentatywne dla środowiska namorzynowego.

## RYBY

Dużo słonawych ryb jest odpowiednie dla środowiska namorzynowego; wiele z nich w żyje w naturze w bagnach namorzynowych. Niektóre tęczanki i żyworodne, plus popularne ryby takie jak argusy i szpadelki, radzą sobie zupełnie dobrze w słonawym środowisku. Jednakże, projektowanie tej aranżacji jest idealne dla nieco bardziej interesujących okazów bagien namorzynowych takich jak poskoczek, czworook i strzelczyk.

Zdumiewające zachowanie poskoczka mułowego (*Periophthalmus barbarus*) sprawia, że to jest fascynująca ryba do akwarium i warto jest tworzyć tę aranżacje właśnie dla niego Poskoczek mułowy spędza znaczną ilość czasu poza wodą, jeśli to możliwe oswoi się.

W niektórych przypadkach, poskoczek może stać się wystarczająco ufny, by wziąć jedzenie z ręki hodowcy, kiedy będzie poza wodą. To właśnie często niezwykłe zachowania ryb sprawiają, że warto się nimi opiekować.

Inną rybą z podobnie interesującym zachowaniem jest strzelczyk(*Toxotes jaculator).* Jeżeli aranżacja posiada nadwodny element, z mnóstwem gałęzi i pokrywę, można dodać owady takie jak małe świerszcze lub muchy. Strzelczyk użyje wtedy swej naturalnej zdolności, by strzelać strumieniem wody w owady, strącając je do wody jako pożywienie. Obserwowanie takiego zachowania w akwarium jest fascynującym i rozwijającym doświadczeniem dla każdego hodowcy.

*Większość wodnych roślin nie toleruje słonej wody, ale* Hygrophila corymbosa *jest odpornym gatunkiem. Kształt jej liścia podobny jest do liścia namorzynowego.*

## RYBY ŻYJĄCE POD POWIERZCHNIĄ I W ŚRODKOWEJ WODZIE

Niezwykły czworook (*Anableps anableps*) jest idealnym dodatkiem do tego stylu akwarium, pływając stale przy powierzchni, z wyższą parą oczu szperającą tylko nad wodą. Gambuzja kropkowana(*Gambusia affinis*) jest inną rybą z bagien namorzynowych, która spędza dużo czasu przy powierzchni wody. Aby zapełnić trochę obszaru środkowej wody akwarium, można dodać stadko

***Z lewej:*** *Ryba czworook* (Anableps anableps) *ma ukształtowane oczy w niezwykłą „klepsydrę", które umożliwiają jej widzenie nad i pod powierzchnią równocześnie. Ten intrygujący gatunek jest idealny dla tej aranżacji i łatwy w hodowli.*

***Z prawej:*** *Nawet w akwarium, strzelczyk* (Toxotes jaculator) *użyje swego naturalnego instynktu, by zdobyć pożywienie. Na zdjęciu strzela strumieniem wody w owada na zwisającym liściu, by spadł na powierzchnię wody.*

przezroczek ze słonawych wód. Najbardziej godna uwagi jest przezroczka indyjska (*Chanda ranga).*

Z prawie przezroczystym ciałem Molinezja (*Poecilia*) często żyje w wielu słonawych środowiskach, w tym także na bagnach namorzynowych. Te barwne, pokojowe i odporne ryby można mieszać z prawie każdym innym gatunkiem, więc są idealne dla tej aranżacji.

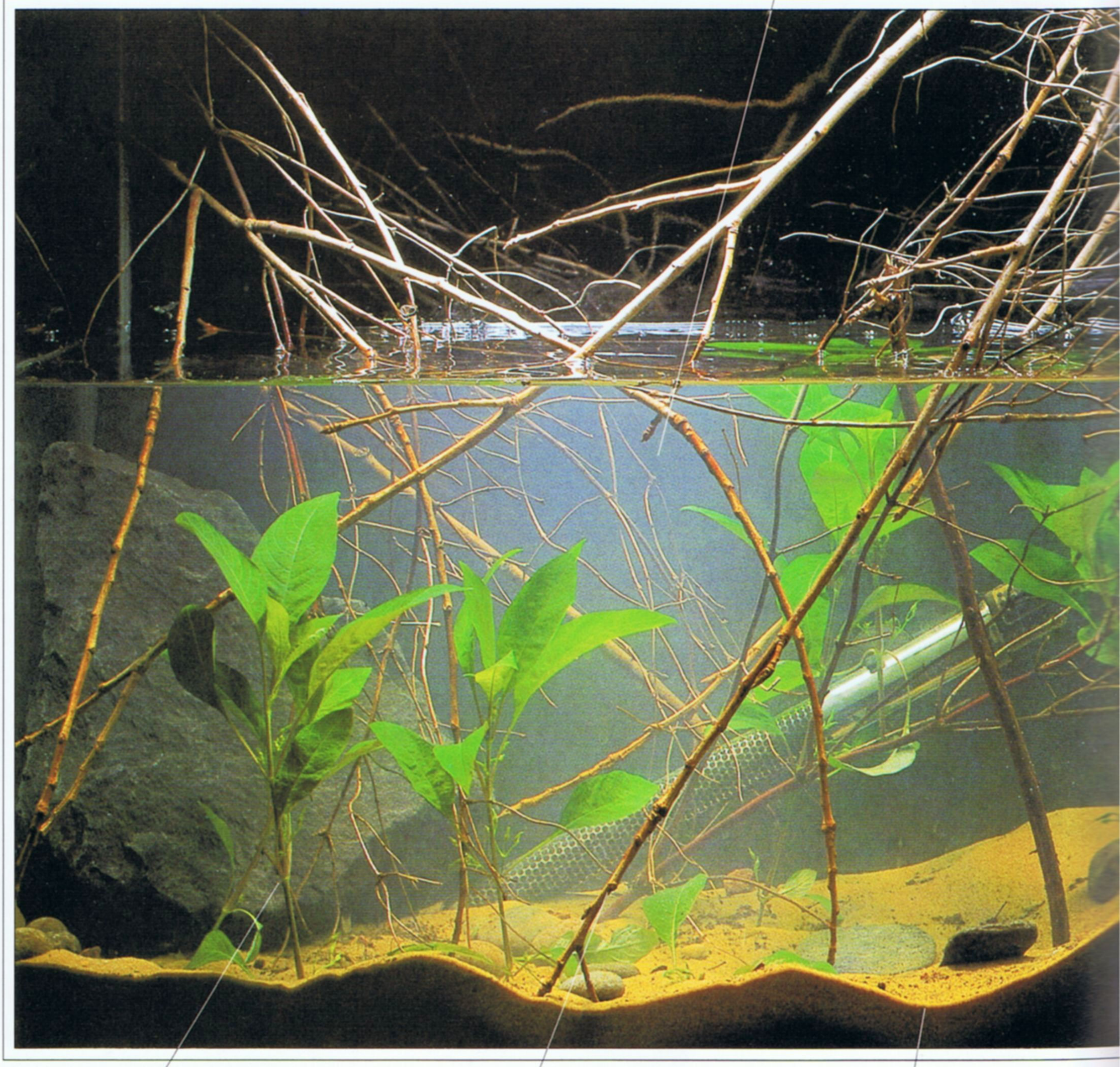
## KRABY ŻYJĄCE NA DNIE

Jest kilka sumów odpowiednich dla słonawych akwariów, ale trudno je kupić a ponadto rosną do zbyt dużych wielkości. Na podłożu w akwarium może zamieszkać barwny krab skrzypek(*Uca pugnax).* Ten żywiący się resztkami krab przeszukuje podłoże w poszukiwaniu jedzenia i może czasami wejść na gałąź czy zaryzykować wyjście z wody. Mimo, że żywi się resztkami przyjmie prawie każdy pokarm chociaż woli pożywienie mięsne, takie jak mięczaki czy ochotki. Kraby skrzypki są łatwe do opieki, chociaż czasami mogą być niebezpieczeństwem dla małych ryb, które podpłyną zbyt blisko. Potężne przednie szczypce samca mogą łatwo uszkodzić rybę, która drażni lub grozi krabowi. Jednak większość ryb jest odpowiednia do tej aranżacji. Poskoczek zamieszkuje te same obszary co kraby, zarówno w jak i nad wodą ale ryby te są doskonale przystosowane do życia z interesującymi krabami skrzypkami. Kilka gatunków tropikalnych krabów jest dostępnych do hodowli w akwarium i większość z ich jest bardzo podobna w wielkości i temperamencie do kraba skrzypka, tak więc jest w czym wybierać.

# *Bagno z roślinnością namorzynową*

*Ta aranżacja jest stosunkowo łatwa do wykonania. W większym akwarium, można zwiększyć suchy obszar ziemi i użyć więcej różnorodnych roślin.*

*Krzewy imitują gęstą plątaninę korzeni znajdujących się w bagnach namorzynowych i sprawiają, że środowisko jest odpowiednio dobrane do mniejszych ryb.*



*Ze swymi grubymi łodygami i ciemno zielonymi liśćmi,* Hygrophila corymbosa *świetnie imituje rośliny namorzynowe.*

*Jasny kolor gałęzi ściemnieje jak tylko nasiąkną wodą i zaczną obrastać glonami.*

*Piasek jest prawie identyczny jak naturalne podłoże bagien namorzynowych.*

*Kilka gałęzi jest umieszczone pionowo w substracie, gdy inne kawałki są położone poziomo na piaszczystej powierzchni ponad wodą.*

*Drewno pomaga podeprzeć piaszczystą łachę i dostarcza miejsca na odpoczynek dla krabów i poskoczków.*

*Ten obszar ponad wodą od czasu do czasu wymaga rekonstrukcji gdyż pod wpływem krabów i ryb osuwa się.*

*Kilka otoczaków i kamienie rozrzucone na podłożu pozwala wzbogacić aranżację.*

*Otoczaki i kawałki zaokrąglonego łupka zostały użyte, by podeprzeć stromą piaszczystą łachę.*

*W większym akwarium, ten obszar nad wodą mógłby być większy i posiadać posadzone lądowe rośliny.*

# Indeks ogólny


## A

Afryka 17
Amazonia 104, 113, 120
Amazonka 120
Ameryka 16
Australia 17, 81
Azja 17

## B

bambus 32, 161, 164, 165, 169, 172, 173
Belize 73
Borneo 159
Brazylia 15, 18
budowa akwarium 47
  grot i "skał" z kamieni 30, 31
bufor 45

## C

chemosynteza 152
Chiny 17, 57
chlor 43
chloramina 43
$CO_2$ 34, 35, 41, 42

## D

drewno 29, 31, 32, 39, 50, 51, 59, 70, 71, 82, 83, 94, 95, 102, 103, 109, 110, 111, 114, 118, 119, 122, 126, 127, 134, 135, 138, 142, 143, 177, 180, 181, 185, 188, 189, 193, 196, 197
dwutlenek węgla 26, 34, 35, 41, 42, 167, 168, 169

## E

endemity 13, 128, 144, 145
Europa 17

## F

filtracja 32, 48, 49
Finlandia 97

## G

groty, jaskinie 150
grzałka z termostatem 48

## I

Indie 174, 175
instalacja elektryczna 46, 48

## K

kabel grzejny 28, 29, 66, 169
Kongo - Zair 128
kora dębu korkowego 31, 32, 106, 110
Kostaryka 65
krab skrzypek 192, 195
kwasy garbnikowe i humusowe 41, 105, 112
kwaśny odczyn 41, 112, 130

## L

lawa 30, 32, 151, 153, 156, 157

## Ł

łupki 30, 62, 75, 78, 79, 130, 134, 135, 172, 173, 193

## M

małże 101, 102
meandrująca rzeka 14, 15, 82

## O

obejma akwarium 47, 48
odczyn wody 25, 41, 45, 64, 67, 112, 131, 144, 168, 185
odmieniec jaskiniowy 155, 155
odmulanie 29, 122, 131
odwrócona osmoza 44
ogrzewanie 28, 48
osłona na grzałkę 48, 79
oświetlenie 34, 35, 42, 46, 47, 49
owady jako pokarm 57, 64, 97, 130, 152, 174, 195

## P

pH 25, 41, 45, 67, 112, 131, 144, 168, 185
piasek 26, 29, 131, 193
podłoże wzbogacone 28, 34, 36, 50, 51, 124, 169
podstawa pod akwarium 46, 48
pokrywa na akwarium 48
przewietrzacz 49, 59

## R

ruch wody i jego znaczenie 49
ruch wody i jego efekt 59,130, 134

## S

sadzenie roślin 37, 38, 38, 39, 39, 154

## T

termostat 48
tlen 36, 42, ok. 49, 167, 168, 176
tło 33, 33, 52
twardość węglanowa - zasadowość 42, 43, 144
twardość wody 36, 42, 45

## U

Uca pugnax 195

## W

warunki beztlenowe 26
wapienie 25, 29, 30, 41, 42, 64, 72, 45 , 185
woda bardzo miękka 113, 114, 130
woda twarda 64, 67, 72
wody słonawe 81, 83, 182, 190
wymiana wody (częściowa) 49

## Z

zachowania stadne 21, 22, 162
zachowania terytorialne 76
Zair - Kongo 128
zasadowość 42, 43, 144
zasadowy odczyn 64, 67, 72, 144
ziemia 27, 28
zmiana warunków 37, 107
zmysł dotyku 19, 168
  elektryczny 129, 153
  węchu 20
  wzroku 20, 21, 194
  linii nabocznej 20, 46

## Ż

żwir 25, 26, 29? , 66, 138, 153, 176
żyworódki 101, 103

# Indeks ryb


## A

Acantopsis dialuzona 162
Amphilophus labiatus 75
Anableps anableps 194
Anomalochromis 132
Ancistrus 124, 152?, 154
Aplocheilus 140
Aphyosemion australe 141
Apistogramma agassizi 124
  borelli 124
  cacatuoides 124
Archoc entrus
  multispinosus 76
  nigrofasciatus 75, 76
  octofasciatus 77
argus 186
Arius seemani 183
arowana 106, 108, 124
Arius seemanni 76, 183
Astronotus ocellatus 121
Astyanax fasciatus 152, 152
Aulonocara 147

## B

babka 85, 187
pustynna 81
babki 83, 84, 85,130, 186
Barbatula barbatula 91
barwniak Thomasa 132
barwniaki 130, 132
beloncjowate 168
Belonesox belizanus 65
Betta splendens 170
błędnikowe - labiryntowe 167, 168
błyszczyk parański 116
bocja karłowata 176, 179
  pręgowana 176, 179
  siatkowana 176, 178, 179
  wspaniała 170
bojownik wspaniały czyli syjamski 170
Boraras maculatus 170
Botia lohachata 176, 179, 179
  sidthimunki 176, 179
  striata 176, 179
Botia macracanthus - Chromobotia macracanthus 170
Brachygobius doriae 187
Brochis 124
brodaczyk - liścień 21, 122, 125
brzanka brokatowa 60
  czarnoplama 178
  czarnopręga 178
  odeska 23, 60, 178
  mosiężna - zielona 60, 93
  pasiasta 60
  pióropuszowa 60, 178
  różowa 60, 178
  sumatrzańska 162, 170
  wegielkowa 178
  wysmukła (titteja) 163
  zielona 60, 93
brzanki 174, 176

## C

Callichthys callichthys 115, 117
Carnegiella 107
  strigata 18
Chanda ranga 186,187, 194, 195
Chlamydogobius eremius 81
Chromobotia macracanthus 170
Cichla 121
Cichlasoma 76
ciernik 98
Clarias batrachus 154
  cavernicola 154/5 ?
Colisa chuna - Trichogaster chuna 178
Colisa labiosa - Trichogaster labiosus 176, 178
Colisa fasciatus 178
  lalia 170, 176, 178, 178
  sota 176, 78
Colossoma macropomum 105
Corydoras 27, 108, 116, 124
Cottus gobio 90
Crenicara filamentosa 124
Crossocheilus siamensis 163
Cynolebias 140
Cyrtocara moorii 147
czekoladowiec malajski - gurami czekoladowy 170
czerwieniak 132
czworook 194

## D

danio malabarski 59, 175
  pręgowany 60, 61
Danio aequipinnatus 59
  rerio 60, 61
Dermogenys pusillus 187
Distichodus 130
  sexfasciatus 133
„drewniak" 121, 124
drobnoustki 116
Dysichthys coracoideus 121, 124
dyskowiec – paletka 108, 117

## E

elektryczne ryby 154, 155
Enneacanthus chaetodon 101
Epalzeorhynchos bicolor 160, 163
  frenatus 163
  kalopterus 133, 163
Epiplatys sexfasciatus 141
Etroplus maculatus 187

## F

Farlowella 108, 109, 121, 124

## G

Gambusia affinis 64
  holbrooki 69
gambuzje 68, 69, 194
Gasteropelecus 107
Gasterosteus aculeatus 98, 98
glonojad syjamski 61
glonojady 25, 76, 130
Glossolepis incisus 85
  wanamensis 85
głowacz białopłetwy 90, 93
grubowarg dwubarwny 160, 163
  strojnopasy 133, 163
  syjamski - "kosiarka" 163
  zielony 163
Gobio gobio 98, 101
Guapote 75
gupik - pawie oczko 68, 68
gurami czekoladowy - czekoladowiec malajski 170
  drobnołuski - księżycowy 170, 178
  dwuplamisty 168, 170
  księżycowy - drobnołuski 170
  mozaikowy 170, 178
  właściwy 178
Gymnocorymbus ternetzi 108
Gyrinocheilus aymonieri 61

## H

Haplochromis 147
Hemichromis 132
Hemigrammus bleheri 108
Heros severus 125
Herotilapia multispinosa - Archocentrus multispinosus 76
Hexanematichthys graeffei 84
hokejówka amazońska 117
Hoplosternum thoracatum - Megalechis personata 117
Hypseleotris compressa 84

## K

kardynałek chiński 60
kąsaczowate 22, 107, 108, 116, 130
kąsaczokształtne 105?, 130, 132
kiełb 98, 101
kiryski 27, 108, 115, 116, 124
kirysnik 115, 117
kirynnik czarnoplamy 117, 154, 155
kirysowate 1255

"kosiarka" - grubowarg syjamski 163
krasnopiórka - wzdręga 89

# L

Labeo 130
labiryntowe - błędnikowe 167, 168
Leporinus affinis 76, 77
liścień - brodaczyk 21, 122, 125

# M

Malapterurus 155
mandi mały 69
Marosatherina ladigesi 84
Mbuna 145, 145, 146
Megalechis personata 117
Melanochromis auratus 146
Melanotaenia boesemani 83
splendida 83, 85
trifasciata 84
Mesonauta festivus 125
Metynnis 105
hypsauchen 107
Mikrogeophagus ramirezi 124
Misgurnus fossilis 98, 101
mieczyk 68
Moenkhausia sanctaefilomenae 116
Mogurnda mogurnda 85
molinezje 68, 154, 184, 194, 195
Monocirrhus polyacanthus 21, 122, 125
Monodactylus 187
mułojad - ryjkoza 162, 163
Mystus vittatus 176, 179
Myxocyprinus asiaticus 93

# N

Nandopsis salvini 76
umbriferus 121
Nannostomus 116
Nanochromis 131, 132
neon czerwony 108, 116, 116
Innesa 116
Nothobranchius 137, 140
Notopterus chitala 179

# O

okoń 98, 101
tarczowy 101
Osphronemus goramy 178
Osteoglossum 108, 124
Otocinclus 39, 116
otoski 39, 116
Oxydoras niger 121

# P

Pachypanchax playfairi 140
paletka - dyskowiec 108, 117
Panaque nigrolineatus 25, 121, 124
Pangasius pangasius 176
Pangio 39, 170, 171, 179
Paracheirodon axelrodi 108, 116, 116
innesi 116
Parachromis managuensis 75
pawie oczko - gupik 65, 68, 68
Peckoltia 116, 124, 130
Perca fluviatilis 98, 101
Periophthalmus barbarus 192, 194
Phenacogrammus interruptus 130, 133
Phoxinus phoxinus 97
Phractocephalus hemiliopterus 120
piękniczkowate 64, 68
pielęgnica hełmiasta 130, 132
managuańska 75
Meeka 73, 76
miodowa 76
niebieskołuska 77
pawiooka 121
plamooka 125
Salvina 76
skośnopręga 125
zebra 75, 76
wielobarwna 75
pielęgniczka kakadu 124
motylowa (Ramireza) 124
żółta 124
pielęgniczki 50
Pimelodus pictus 69
piraniowate (podrodzina) 105, 107
piskorki 39, 170, 171, 179
piskorz 98, 101
piskorzowate 19, 168
Platydoras costatus 124, 125
płaszczka 125
Poecilia 68, 195
mexicana 154
reticulata 68, 68
shenops 68
velifera 68, 186
poskoczek – skoczek mułowy 192, 194
Potamotrygon 125
półdziobek karłowaty 187
prętnik karłowaty 170, 176, 178, 178
miodowy 178
pręgowany 178
promieniczka 84
proporczykowce 140
proporczykowiec z Kap Lopez 141
przezroczki 186, 187, 194, 195
przylga 58, 60
Pseudogastromyzon cheni 60
fasciatus 58
Pseudotropheus saulosi 145
pstrążenicowate 18, 107, 116/117
Pterodoras granulosus 121
Pterolebias 140
Pterophyllum altum 109
scalare 8, 117
Pterygoplichthys 59, 76, 124
Puntius anchisporus 162
arulius 60
conchonius 60, 178
eugrammus 60
fasciatus 178
filamentosus 178
lateristriga 178
sachsi 60
semifasciolatus 60, 93
tetrazona - anchisporus 162
ticto 23, 60, 178
titteya 163
pyszczak złocisty 146
pyszczaki 19, 47, 54

# R

Rasbora maculata - Boraras maculatus 170
razbora klinowa 170, 171
plamista czyli karłowata 170
razbory 170, 171, 176, 179
Rineloricaria 109
rozdymki 187
Rutilus rutilus 93
ryjkoza - mułojad 162, 163

# S

Scardinius erythrophthalmus 89
Scatophagus argus 186
Serrasalmus 107
skalar 8, 117
skoczek mułowy - poskoczek 192, 194
skrzeczyk karłowaty 170
pręgowany 5, 170, 178
słodkowodna ogończa 125
Sphaerichthys osphromenoides 170
Stigmatogoboius sadanundio 186
strętwy 154, 155
strzebla potokowa 97
strzelczyk 195
Sturisoma 121, 124
sumy, duże gatunki 120, 124, 176
Symphysodon 108, 117
Synodontis ok. 130
contractus ok.130-132
robertsi 19
Steatocranus casuarius ok. 130-132
strumieniakowate 139, 140
Symphysodon 108, 117
szczupaczek żyworodny 65, 68
szczupieńczyki 140
szczupieńczykowate 139, 140

## Ś

ślepczyk jaskiniowy 152, 152
śliz 91
świecik kongolański 130,131–132, 133

## T

Tanichthys albonubes 60
Telmatherina ladigesi - Marosatherina ladigesi 84
Tetraodon 187
tęczanka trójpręga 84
tęczanka czerwona 85
  wspaniała 83
  zielona 85
tęczankowate 80, 85
Thayeria boehlkei 117
Thoracocharax 107
  stellatus 117
Thorichthys meeki 73
Toxotes jaculator 194, 195
Trichogaster chuna 178
  labiosus 176, 178
  leeri 170, 178
  microlepis 170, 178
  trichopterus 168
Trichopsis pumila 170
  vittata 5, 170, 178
Trigonostigma hengeli 170
  heteromorpha 170, 171

## V

Vieja synspilus 75

## W

wachlarki 140
wzdręga - krasnopiórka 89

## X

Xiphophorus helleri 68
  maculatus 68

## Z

zagrzebce 140
zagrzebki 137, 140
zbrojniki, zbrojnikowate 25, 60, 76, 76, 130
zmienniak plamisty 68
zwinnik Blehera 108

## Ż

żaglokarp chiński 93
żaglowce 108, 125
żaglowiec wysoki 109
żałobniczka 108
żółtaczek indyjski 187
żyworodne 68


# Indeks roślin


## A

alternantera 107
Alternanthera reineckii 107
Anubias 115, 132, 154
anubiasy , 60, 129, 154, 185
Aponogeton 159, 162
  boivianus 161
  madagascariensis 164, 165
Azolla 115

## B

Bolbitis 60
  heudelotii 132, 135

## C

Cabomba 71
Caulerpa 185
Ceratophyllum demersum ok. 36 , 100, 103
Crinum natans 131, 134, 135
Cryptocoryne 153, 159, 159
  balansae 161
  undulata 177

## E

Echinodorus 37, 123
  osiris 37
  palaefolius var. latifolius 123
  "Rose" 123
  tenellus 107, 123, 126
Eichhornia crassipes 37, 139
Eleocharis acicularis 26, 123, 126, 127

## G

glony 13, 19, 57, 65, 68, 72, 79, 121, 145, 163
  morskie 185

## H

heterantera (h. wąskolistna) 37, 107, 115, 167, 173
Heteranthera zosterifolia 37, 107, 115, 167, 173
hiacynt wodny 37, 48? 107, 110, 139, 142, 143
Hydrocotyle leucocephala 169, 172, 173
  verticillata 92, 100
Hygrophila 37, 67, 70, 71, 110, 115, 185
  corymbosa 194, 194, 19
  guianensis 37

## K

kabomby 48, 52 71, 170
krynie 131, 134, 135
kryptokoryny - zwartki 153, 154, 156, 157, 159, 164, 165, 177, 180, 181

## L

Lilaeopsis, lileopsis 82, 87, 107
Limnobium laevigatum 100
lotos tygrysi 48? , 177, 180, 181
ludwigia 169
Ludwigia repens 169
Lysimachia nummularia 59, 92, 102

## Ł

łyżeczka wodna 100

## M

mangrowe (mangrove) - namorzyny 16, 17, 190, 191
mech jawajski 36, 38, 60, 67, 134, 135, 177, 180, 181
moczarki 92, 98, 100, 102, 185, 194
Micranthemum umbrosum 123
Microsorum pteropus 36, 38, 59
mikrozorum skrzydlate 36, 38, 39, 59, 75, 79, 83, 185, 188, 189, 194
Myriophyllum 100, 102, 103, 169

## N

nadwódka - Hygrophila 67, 70, 71, 110, 115, 185, 194
namorzyny 16, 17, 190, 191

nurzańce 49, 83, 130, 184, 194
Nymphaea lotus 48, 177

O

onowodek - Aponogeton 159, 161, 162, 164, 165

P

pistia (piscja) 107, 170, 111, 114, 170
Pistia stratiotes 107, 114
ponikło (sitowie) igłowate 26, 98, 123, 126, 127

R

Riccia 115
rogatek sztywny ok. 36, 92, 95, 98, 100, 100, 103

S

Sagittaria 185
platyphylla 36
salwinia 100, 115
Salvinia 100, 115
strzałka szerokolistna 36

T

tojeść rozesłana 59, 92, 102

V

Vallisneria 83, 130, 184, 185
Vesicularia dubyana 36, 38, 59

W

wąkrota 92, 100
białogłowa 169, 172, 173
wgłębka 115
wywłóczniki 100, 102, 103, 169, 170

Z

zalewany las 15, 105
zwartki, kryptokoryny 153, 154, 156, 157, 159, 164, 165, 177, 180, 181

Ż

żabienica delikatna 107, 123, 126
Ozyrysa 37
żabienice 37, 38, 66, 107, 111, 115, 123, 123, 124, 126, 127